МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РСФСР

УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ им. И. Н. УЛЬЯНОВА

УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ

СЕРИЯ БИОЛОГИЧЕСКАЯ

ТОМ 27 ВЫПУСК 7

Ульяновск, 1973

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РСФСР
УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им. И. Н. УЛЬЯНОВА

УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ

СЕРИЯ БИОЛОГИЧЕСКАЯ

ТОМ 27 ВЫПУСК 7

Ульяновск, 1973

I. БОТАНИКА

В. В. БЛАГОВЕЩЕНСКИЙ

ИТОГИ ИЗУЧЕНИЯ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА 50 ЛЕТ СОВЕТСКОЙ ВЛАСТИ

Растительный покров Ульяновской области очень интересен в научном отношении и является ее важнейшей производительной силой. Для более рационального использования этой производительной силы полезно подвести итоги изучения флоры и растительности Ульяновской области, в особенности за последние 50 лет, и наметить основные задачи на будущее.

Самые большие и глубокие исследования как флористические, так и геоботанические, в Ульяновской области были произведены только в годы Советской власти. Однако необходимо учитывать и то, что было сделано русскими ботаниками в этом районе Среднего Поволжья еще в дореволюционный период.

Своеобразный и интересный растительный покров территории нашей области, имеющий большое значение в жизни человека, издавна привлекал внимание исследователей. Эпизодические путешествия по Среднему Поволжью начались уже с XII века, но истинно научные исследования природы, в том числе и растительности, относятся только ко второй половине XVIII века. Наибольшее значение для этого периода имели путешествия П. С. Палласа (1773, 1784, 1786), в работах которого мы впервые находим вполне достоверные сведения о флоре и растительности некоторых районов Ульяновской области. Определенный интерес представляют и путешествия И. Лепехина, который пересек территорию

нашей области и произвел некоторые наблюдения (1771).

В первой половине XIX века начались широкие описания лесов области, в особенности так называемых корабельных лесов, но все они остались неопубликованными и большинство из них до нас не дошло. Одной из первых опубликованных работ этого периода является статья П. Анорова (1839), где содержатся материалы о степях б. Симбирской губернии.

Первое обстоятельное исследование флоры Поволжья, в том числе и Ульяновской области, было предпринято К. К. Клаусом, который в середине XIX века опубликовал большую книгу «Флоры местные Приволжских стран» (1852).

Шестидесятые годы XIX века являются временем зарождения русской геоботаники. И замечательно, что один из основоположников русской геоботаники — Ф. И. Рупрехт (1866) отчасти производил исследования в Симбирской губернии. Примерно в это же время был дан краткий и весьма поверхностный очерк растительности Симбирской губернии А. Липинским (1868). Но подлинно научные исследования растительности нашей области начались несколько позже и были связаны с именами О. Баума (1869, 1870) и М. Н. Богданова (1871). Основная заслуга этих ученых состоит в том, что они правильно подметили ведущую роль сосновых лесов в растительном покрове этой территории. Особенно важным событием в истории изучения растительного покрова Среднего Поволжья явилось то, что в конце XIX века начал свою деятельность крупнейший русский ботаник С. И. Коржинский (1891, 1892) — один из выдающихся представителей казанской школы геоботаников. Исследования С. И. Коржинского по флоре Поволжья следует считать классическими и они сохраняют огромную научную ценность до сих пор. С. И. Коржинский оставил много прекрасных описаний растительности, высказал много интересных идей, но, к сожалению, он пришел к неправильному выводу о преобладании в Среднем Поволжье луговых степей и дубовых лесов. Еще хуже то, что эти неверные взгляды С. И. Коржинского были некритически восприняты многими последующими ботаниками. Почти одновременно с С. И. Коржинским интересные геоботанические иссле-

дования в нашей области были произведены другими двумя крупными русскими ботаниками Д. И. Литвиновым (1893—1894, 1895) и Н. И. Кузнецовым (1894). Кроме того, следует указать на ботанические наблюдения А. Булича (1892).

В начале XX века, вплоть до 1917 года, на территории Ульяновской области не производилось таких широких флористических и геоботанических исследований, как в конце XIX века, но некоторые работы за это время были опубликованы. Важны ботанические наблюдения почвоведа Р. Ризположенского (1901), который опровергает мнение С. И. Коржинского о повсеместном распространении дуба в Симбирской губернии и отмечает, что на значительной части территории этой губернии первобытные леса сосновые. В это же время общий очерк растительности Среднего Поволжья был дан Н. Г. Гавриловым и П. А. Ососковым (1901), но эти авторы целиком исходили из представлений С. И. Коржинского. Несколько позже краткий и поверхностный очерк растительности Симбирской губернии был написан А. И. Соловьевым (1914). Некоторые добавления к флоре Симбирской губернии мы находим у В. И. Смирнова (1904).

Наряду с флористическими и геоботаническими исследованиями в дореволюционный период производились и лесоводственные исследования на территории Ульяновской области, которые имеют определенное значение для познания растительного покрова, но наиболее важны для практики лесного хозяйства. Такие исследования начались очень давно, гораздо раньше, чем стали производиться геоботанические исследования, но материалы их долгое время не публиковались.

Первая значительная лесоводственная работа по лесам Симбирской губернии была опубликована в середине XIX века Варгасом де Бедемаром (1850). Значительно позже появилась работа И. С. Онихимовского (1889) о естественном возобновлении дуба и сосны в приволжских губерниях. Об опыте искусственного лесоразведения в Акшуатском имении (ныне Барышский район Ульяновской области) сообщалось в работах В. Н. Поливанова (1893) и М. Одинокова (1904). Материалы о хозяйстве в дубовых лесах Симбирской губернии содержатся в статье А. Н. Соболева (1903). В связи

с работами экспедиции по исследованию источников главных рек Европейской России дал краткое описание лесов верховьев р. Сызрани А. И. Романов (1904). Имеет несомненную ценность небольшая книга симбирского лесовода И. К. Даузина (1903) о лесах и лесном хозяйстве Симбирской губернии. Очень обстоятельной является большая работа П. А. Ососкова, в которой леса Поволжья рассматриваются в связи с геологическим строением местности. На территории Симбирской губернии работал и крупный русский лесовод А. Крюденер (1910), который исследовал главным образом сосновые леса в разрезе разработанной им лесной типологии. С чисто лесоводственных позиций И. Г. Фирстовым (1912) был изучен так называемый Арбуженский лес (южнее г. Ульяновска).

Таким образом, к моменту Великой Октябрьской социалистической революции имелись уже определенные сведения о флоре и растительности Ульяновской области. Однако растительный покров области был изучен очень неравномерно, многие районы почти не подвергались исследованию. Кроме того, господствовало общее неправильное представление о растительности области, которое имело свои истоки в работах С. И. Коржинского. Методика исследования растительности была весьма примитивной. Очень слабо были разработаны вопросы истории флоры и растительности.

Советский период является самым важным в изучении флоры и растительности Ульяновской области. За 50 лет Советской власти было сделано гораздо больше, чем за весь предшествующий период. С первых же лет существования Советского государства у нас стало придаваться большое значение изучению растительного покрова страны, как важнейшей производительной силы. Широкий размах получили геоботанические исследования и хозяйственные описания лесов и лугов. Это, естественно, сказалось и на исследовании растительности Ульяновской области. Еще в годы гражданской войны интересное исследование лесов в окрестностях Белого озера, которое находится в Николаевском районе Ульяновской области, предпринял известный советский ботаник Б. А. Келлер (1921). В последующие годы появился ряд обобщающих сводок о растительности нашей области.

Так, необходимо указать на работы А. П. Ильинского (1925, 1926), который дал очерк растительности Поволжья, в том числе и Ульяновской области, и составил геоботаническую карту этой территории. Правда, очерк и карта не вполне отражают действительность, в частности там не показана важнейшая роль сосновых лесов в растительном покрове области. Это, в значительной степени, связано с тем, что сам А. П. Ильинский исследований в Ульяновской области не производил и находился под влиянием работ С. И. Коржинского. Несколько позже краткий популярный очерк о растительности Ульяновской области был написан М. М. Козловым и Боровским М. К. (1927), но он не содержит оригинального материала, и авторы целиком исходили из представлений С. И. Коржинского. Очень ценной является работа крупного советского ботаника Н. И. Кузнецова (1928). Он предпринял огромный труд — составление геоботанической карты Европейской части СССР. 14 лист этой карты с пояснительным текстом к нему включает в себя и Ульяновскую область. Хотя его описание и карта тоже не вполне отражают действительность, так как он в известной степени тоже находился под влиянием работ С. И. Коржинского, а сам исследовал область очень мало, однако в этой работе отмечается широкое распространение сосновых лесов в Ульяновской области и даже подчеркивается их господствующая роль в некоторых районах. Большое значение имеет работа Л. Н. Калашникова (1929). Правда, его исследования в основном проходили на территории Кузнецкого района Пензенской области, но он захватил и территорию Барышского района Ульяновской области. Важным является то, что Л. Н. Калашников сосредоточил свое внимание на ассоциациях сосновых лесов. Примерно в это же время леса и степные участки Сурского района Ульяновской области исследовала Т. Б. Вернандер (1930). Большим событием в начале тридцатых годов следует считать появление сводки по растительности Среднего Поволжья известного советского ботаника И. И. Спрыгина (1931), которая включает в себя и Ульяновскую область. К работе приложена карта растительности Среднего Поволжья. В этой работе уделяется большое внимание сосновым лесам и они отмечены на карте растительности. Но все-таки И. И. Спрыгин счи-

тает преобладающими на этой территории лиственные леса и признает наличие больших площадей коренных луговых степей. Нужно сказать, что И. И. Спрыгин в основном занимался исследованием растительности Пензенской области, а в Ульяновской области он исследований, по-видимому, не производил совсем.

В этом же году краткий очерк растительности Ульяновской области был опубликован в популярной брошюре В. И. Апраксина о природе Средневолжского края (1931).

Летом 1931 года обстоятельное геоботаническое исследование в Ульяновской области было произведено Г. Э. Гроссетом (1932). Он проделал большое количество маршрутов в северной половине правобережной части Ульяновской области (точнее севернее линии Сенгилей—Инза) и на всем своем пути произвел много подробных геоботанических описаний с применением значительно более совершенной методики, чем у многих предыдущих исследователей. Кроме того, им была составлена карта восстановленного растительного покрова изученного района. Г. Э. Гроссет правильнее других понял прошлый характер растительности этого участка Ульяновской области. Именно он убедился в том, что основной растительной формацией здесь являются сосново-широколиственные леса, а не леса дубовые, как это считал С. И. Коржинский. Но он признает существование на этой территории и коренных луговых степей, хотя площадь их значительно сократил по сравнению с другими авторами. Безусловно, по своему значению в деле изучения растительности Ульяновской области работу Г. Э. Гроссета следует поставить на одно из первых мест, хотя его исследованиями и был захвачен сравнительно небольшой район.

После работы Г. Э. Гроссета очень длительное время не появлялось работ по флоре и растительности Ульяновской области. Правда, в различных геоботанических и географических сводках содержались те или иные сведения о ее растительном покрове. Но в тридцатых и начале сороковых годов в нашей стране широко развернулись геоботанические исследования в связи с землеустройством в колхозах, они охватили и территорию Ульяновской области. Но материалы всех этих исследований

остались неопубликованными и большинство из них утеряно. В годы Великой Отечественной войны никаких геоботанических исследований в Ульяновской области не производилось, но некоторые флористические исследования велись, о чем будет сказано несколько ниже.

Исследования растительного покрова Ульяновской области с новой силой возобновились в послевоенный период и основную роль в этих исследованиях сыграла кафедра ботаники Ульяновского педагогического института. Изучение растительного покрова Ульяновской области велось и ведется этой кафедрой в нескольких направлениях. Основное направление геоботаническое. С 1946 года и по настоящий момент кафедрой было организовано большое число экспедиций и индивидуальных выездов с целью проведения геоботанических исследований. Основным объектом исследования были леса, но также изучались степи (луговые, песчаные и каменистые). Болота исследовались лишь в незначительной степени. Пойменные луга не исследовались совсем. Последнее объясняется тем, что луга пойм Волги, Суры, Барыша, Свияги, Сызрани были обстоятельно изучены в двадцатых-тридцатых годах А. П. Шенниковым (1919, 1930, 1935, 1936), и работы А. П. Шенникова по лугам Ульяновской области являются классическими для теории и практики луговедения. Кроме того, свияжские луга изучала А. М. Семенова-Тян-Шанская (1940). Необходимость интенсивного исследования растительности Ульяновской области диктовалась тем,что, несмотря на работы предыдущих исследователей, Ульяновская область в геоботаническом отношении оказалась наименее изученной среди других областей Среднего Поволжья. Представление о ее растительности сложилось в значительной степени неправильное под влиянием работ С. И. Коржинского. В результате геоботанических исследований В. В. Благовещенским был опубликован целый ряд работ о растительности Ульяновской области и в особенности о ее лесах (1951, 1952, 1955а, 1955б, 1956а, 1956б, 1958, 1961, 1963, 1964). Исследования В. В. Благовещенского завершились подготовкой монографии «Сосновые леса Приволжской возвышенности», в которой содержатся материалы не только по современным сосновым лесам, но также по лиственным лесам и степям, появившимся на месте сосновых ле-

сов. Вывод из всех этих работ был такой, что в коренном растительном покрове правобережья Ульяновской области (которое составляет большую часть ее территории), как и вообще на Приволжской возвышенности, абсолютно преобладали сосновые леса, причем наибольшим распространением пользовались сосново-широколиственные леса, но имелись и большие площади сосняков зеленомошников. Тем самым была доказана несостоятельность представлений С. И. Коржинского и его последователей. Важное исследование о ясене обыкновенном, находящемся в Ульяновской области на восточной границе своего распространения, выполнено В. С. Шустовым (1964а, 1964б), которое тоже завершилось подготовкой монографии по этому вопросу (1966). Раньше работа о ясене в Ульяновской области была опубликована также В. В. Благовещенским (1954).

Другое направление исследований кафедры ботаники Ульяновского педагогического института флористическое. Хотя флора Ульяновской области была изучена достаточно хорошо еще в предыдущий период, однако еще оставалось много недоработок в этом отношении. Первое обстоятельное исследование флоры г. Ульяновска и его окрестностей было осуществлено еще в годы Великой Отечественной войны Р. Е. Левиной и С. В. Голицыным, но результаты его опубликованы значительно позже (1953). В дальнейшем систематическое изучение флоры области производилось в связи с геоботаническими исследованиями, а также при проведении полевой практики студентов. В результате многолетних флористических сборов оказалось возможным приступить к составлению конспекта флоры Ульяновской области. Этой работой занята большая часть коллектива кафедры ботаники, и она близка к завершению.

Третье направление исследований кафедры — изучение полезных растений Ульяновской области. Начало этим исследованиям положено Р. Е. Левиной и С. В. Голицыным (1953), которые в указанной выше работе выделяют группы полезных растений. В 1946 году кафедрой была организована специальная экспедиция по изучению лекарственных растений в долине р. Б. Черемшана. Во все последующие годы изучение полезных растений Ульяновской области (лекарст-

венных, медоносных, красильных, витаминоносных) производилось, главным образом, в связи с геоботаническими исследованиями, а отчасти и самостоятельно. При этом учитывались распространение и запасы полезных растений, а у медоносных растений иногда выяснялась и нектаропродуктивность. В результате изучения полезных растений В. В. Благовещенским были подготовлены статья о красильных растениях (1953) и книга о дикорастущих медоносных растениях Ульяновской области (1955), а Е. И. Григорьева (1956) написала статью о нектароносности некоторых растений. Брошюра о лекарственных растениях Ульяновской области написана Е. В. Орловой (1966).

В послевоенный период флорой и растительностью Ульяновской области занимался не только коллектив кафедры ботаники Ульяновского педагогического института, но и некоторые другие исследователи. Так, целую серию работ по растительности Среднего Поволжья опубликовал И. С. Сидорук (1953, 1956а, 1956б, 1959, 1961а, 1961б). Следует указать, что в Ульяновской области он сам исследований не производил, поэтому высказываемые им соображения о растительности области мало оригинальны и не со всеми его положениями можно согласиться. Очень важна работа А. М. Семеновой-Тян-Шанской (1957) о сосновых лесах Приволжья. Она проводила исследования и непосредственно в Ульяновской области, поэтому представляет большой интерес ее попытка общего подразделения сосновых лесов и геоботаническая характеристика последних. Обстоятельное исследование флоры и растительности Новоспасского и Радищевского районов Ульяновской области было выполнено А. Д. Михеевым (1962, 1964). Некоторые данные о растительности правобережья Ульяновской области в связи с оползневыми явлениями имеются в работе Р. П. Савельевой (1966).

Помимо указанных выше флористических и геоботанических работ, в советское время, и особенно в послевоенный период, появилось значительное число работ по лесному хозяйству Ульяновской области, которые представляют определенный интерес для познания и растительного покрова. Так, можно указать на интересную статью Ф. Т. Дитякина (1939) о постепенных рубках в сосновых лесах Среднего Поволжья. Целую серию ра-

бот о лесах Среднего Поволжья, в особенности дубовых, опубликовал Н. В. Напалков (1948, 1951, 1953а, 1953б, 1954, 1957). Материалы о лесах Ульяновской области содержатся также в многочисленных работах Д. И. Дерябина (1950а, 1950б, 1951, 1954, 1958).

Древесная растительность области изучалась и в связи с оползневыми явлениями (И. А. Фрейберг, 1956; Огиевский В. В. и Фрейберг И. А., 1957). Данные о ходе роста сосновых насаждений содержатся в статье А. П. Гаврилова (1953). Интересный очерк лесного хозяйства Ульяновской области принадлежит В. М. Морозову (1963). Р. А. Сафиуллиным (1966) впервые специально исследована гидрологическая роль лесов Ульяновской области. Можно указать еще ряд лесоводственных работ, касающихся полезащитного лесоразведения в Ульяновской области (Коваленко М. П. и Добрынин Ф. Д., 1952; Коваленко М. П. и Добрынин Ф. Д. 1955; Добрынин Ф. Д. и Зевахин А. Н., (1964). Специально следует остановиться на вопросе о степени изученности истории флоры и растительности Ульяновской области.

Интерес к истории растительного покрова области возник давно.

Еще в середине XIX века Р. Пахт (1856) обнаружил большое количество кусков окаменелой древесины в Симбирской губернии. В дальнейшем целый окаменелый ствол древнего кипариса был обнаружен и изучен А. Павловым (1887) и Н. Лебедевым (1892) близ с. Баевки на территории нынешнего Кузоватовского района Ульяновской области. Аналогичные находки примерно в том же районе были сделаны С. Никитиным и Н. Погребовым (1898). Соображения об истории растительности содержались и в геоботанических работах С. И. Коржинского, О. Баума, М. Н. Богданова, Д. И. Литвинова и др. Однако все же в дореволюционный период систематических исследований по истории растительности Среднего Поволжья не производилось. В советское время значительно повысился интерес к вопросам истории растительного покрова, что в определенной степени сказалось и на исследованиях, проводимых в Ульяновской области. Так, И. И. Спрыгин, наряду с геоботаническими изысканиями, занялся изучением реликтов Поволжья (1936, 1938, 1941), что очень важ-

но для познания флоры и растительности. В послевоенный период в нашей стране получили широкий размах микропалеоботанические исследования, которые отчасти захватили и Ульяновскую область. Так, они были произведены Н. И. Пьявченко (1950, 1958), Т. А. Кузнецовой (1960, 1961, 1962), А. М. Семеновой-Тян-Шанской (1957). Имеющиеся палеоботанические и другие материалы дали возможность В. В. Благовещенскому (1962, 1966), высказать соображения об истории растительности (и в особенности сосновых лесов) Приволжской возвышенности, к которой относится вся правобережная часть Ульяновской области. Но в целом история флоры и растительности Ульяновской области изучена еще совершенно недостаточно.

Все, что было сказано до сих пор об изучении флоры и растительности, относится преимущественно к правобережной (и большей) части Ульяновской области. Но особо следует сказать о левобережной части области. Получилось так, что она оказалась изученной, особенно в геоботаническом отношении, наиболее плохо. В дореволюционный период сведения о флоре и растительности этой территории мы находим только в работах С. И. Коржинского (1891) и С. Неуструева (1910, 1911). И в советский период исследований растительности заволжской части Ульяновской области производилось мало. Пожалуй, можно только указать на работу экспедиции кафедры ботаники Ульяновского педагогического института, проведенной в 1946 г. Одним из результатов этой экспедиции явилась статья В. В. Благовещенского (1951) о некоторых лиственных лесах Ульяновского Заволжья. В настоящий момент кафедрой ботаники Ульяновского пединститута начаты исследования флоры и растительности заволжской части Ульяновской области.

Таким образом, за годы Советской власти была проделана значительная работа по изучению флоры и растительности Ульяновской области, в особенности ее правобережной части. Наиболее важным итогом проведенных исследований является то, что удалось создать более правильное представление о растительном покрове этой территории. Очень существенным также следует считать то, что были созданы предпосылки для составления конспекта флоры Ульяновской области, который бу-

дет очень полезным справочником и для научных работников, и для учителей, и для хозяйственников. Вместе с тем необходимо отметить, что сделано далеко не все. Еще имеется необъятное поле деятельности для изучения флоры и растительности Ульяновской области. Основные задачи на будущее в изучении растительного покрова Ульяновской области могут быть сформулированы следующим образом.

1. Более детальное изучение с применением современной методики геоботанических исследований растительных ассоциаций и групп ассоциаций Ульяновской области. Глубокое и всестороннее исследование растительного покрова Ульяновского Заволжья.

2. Обстоятельное изучение истории флоры и растительности Ульяновской области с использованием метода пыльцевых анализов и ботанико-географических методов.

3. Анализ флоры Ульяновской области и продолжение сбора флористического материала.

4. Монографическое изучение отдельных видов растений Ульяновской флоры.

5. Разработка геоботанического районирования Ульяновской области.

6. Составление карты растительности Ульяновской области.

7. Продолжение исследований полезных растений Ульяновской области.

Нужно сказать, что целый ряд из этих задач уже разрешается работниками кафедры ботаники Ульяновского педагогического института.

ЛИТЕРАТУРА

Аноров П. (1839). Замечания о степях Оренбургской, Симбирской и Саратовской губ. Сын Отечества, т. 7.

Апраксин В. И. (1931). Природа и естественные богатства Средневолжского края. Москва—Самара.

Баум О. (1869—1870). Отчет о ботанических исследованиях на правом берегу Волги между Казанью и Сарептой. Прот. засед. общ. естест. при Казан. унив., т. 1.

Баум О. (1870). Отчет о ботанико-географических исследованиях Поволжья. Прот. засед. общ. естест. при Казан. унив.

Благовещенский В. В. (1951а). Лесная растительность. Учен. зап. Ульян. пед. инст., вып. 111.

Благовещенский В. В. (1951б). О лесных ассоциациях с осокой волосистой в Ульяновском Заволжье. Учен. зап. Ульян. педагог. инст., вып. 111.

Благовещенский В. В. (1952). Динамика растительности на меловых обнажениях Среднего Поволжья. Бот. журн., т. 37, № 4.

Благовещенский В. В. (1953). Дикорастущие красильные растения в Ульяновской области. Краевед. записки Ульян. обл. краевед. музея, вып. 1.

Благовещенский В. В. (1954). Ясень обыкновенный на восточной границе своего распространения. Бюлл. Моск. общ. исп. прир., отд. биол., вып. 4.

Благовещенский В. В. (1955а). Естественные закрепители песков Среднего Поволжья и возможность их практического использования. Учен. зап. Ульян. педагог. инст., вып. VI.

Благовещенский В. В. (1955б). Ассоциации сосновых лесов Ульяновского правобережья Волги. 1. Сосновые леса зеленомошники. Учен. зап. Ульян. педагог. инст., вып. VI.

Благовещенский В. В. (1955в). Дикорастущие медоносные растения Ульяновской области. Ульяновск.

Благовещенский В. В. (1956а). Ульяновская область. Растительность. Больш. Советск. Энциклоп., 2 изд., т. 44.

Благовещенский В. В. (1956б). Ассоциации сосново-широколиственных лесов Ульяновского правобережья Волги. Учен. зап. Ульян. педагог. инст., вып. IX.

Благовещенский В. В. (1958). Боры беломошники правобережной части Ульяновской области. Учен. зап. Ульян. педагог. инст., т. II, вып. 1.

Благовещенский В. В. (1961). Травяные боры правобережной части Ульяновской области. Учен. зап. Ульян. педагог. инст., т. XVII, вып. 6.

Благовещенский В. В. (1962). К истории сосновых лесов на Приволжской возвышенности. Ботан. журн., т. 47, № 2.

Благовещенский В. В. (1963). Растительность Ульяновской области. В сб. «Природа Ульяновской области», Казань.

Благовещенский В. В. (1964). Песчаные степи в районах сосновых лесов Приволжской возвышенности. Бот. журн., т. 49, № 1.

Благовещенский В. В. (1965). Баевское дерево. Природа, № 6.

Богданов М. Н. (1871). Птицы и звери черноземной полосі Поволжья и долины средней и нижней Волги. Труд. общ. ест при Казанск. унив., т. 1.

Булич А. (1892). Ботанические наблюдения во время экскурсии по Волге в 1891 г. Труд. общ. ест. при Казанск. унив., т. 24 вып. 3.

Варгас де Бедемар (1850). Исследование запаса и при роста лесонасаждений Симбирской губ. Лесн. журн.

Вернандер Т. Б. (1930). Очерк растительности северо-вос точной части Автономной Мордовской области. Изв. Асс. науч. ис след. инст. при физ.-мат. фак. 1 МГУ, М., 3, 2а.

Гаврилов Н. Г. и Ососков П. А. (1901). Растительный и животный мир Среднего и Нижнего Поволжья и Заволжья. Рос сия. Полн. геогр. опис. наш. отеч., т. VI, СПб.

Гаврилов А. П. (1953). Ход роста сосновых насаждений по типам леса в правобережье Ульяновской области. Лесн. хоз., № 1

Григорьева Е. И. (1956). Нектароносность некоторых цвет ковых растений Ульяновской области. Сборн. студ. научн. работ Ульян. пед. инст., вып. 1.

Гроссет Г. Э. (1932). Геоботанический очерк северо-восточ ной части б. Ульяновской губернии. Бюлл. Моск. общ. исп. прир. нов. сер., вып. 41.

Даузин И. К. (1903). Описание лесов и лесного хозяйства Симбирской губернии. Симбирск.

Дедков А. и Кузнецова Т. (1961). Киндяковские галечники и некоторые вопросы палеогеографии Ульяновского Поволжья Сб. «Вопр. геоморф. Средн. Поволжья». Учен. зап. Казан. унив. т. 121, кн. 6.

Дерябин Д. И. (1950а). Современное состояние дубрав, созданных в Среднем Поволжье. Лесн. хоз., № 2.

Дерябин Д. И. (1950б). Развитие молодняков дуба и сосны в густых культурах Среднего Поволжья. Лесн. хоз., № 11.

Дерябин Д. И. (1951). Сохранить ясень в лесах Среднего Поволжья. Лесн. хоз., № 1.

Дерябин Д. И. (1954). К вопросу о реконструкции сосновых насаждений в лесах первой группы Среднего Поволжья. Сборн. стат. по лесн. хоз., труд. по лесн. хоз., вып. II, Казань.

Дерябин Д. И. (1958). Опыт и задачи хозяйства в дубравах семенного происхождения центральных районов Среднего Поволжья. Сб. труд. по лесн. хоз. Татарск. лесн. опытн. станц., вып. 14.

Диксон Б. И. и Келлер Б. А. (1921). Белое озеро и его окрестности.

Дитякин Ф. Т. (1939). Постепенные рубки в сосновых лесах Среднего Поволжья. Лесн. хоз., № 6.

Добрынин Ф. Д. и Зевахин А. Н. (1964). Лес и урожай. Ульяновск.

Ильинский А. П. (1925). Климат, растительный и животный мир Поволжья. В путевод. «Поволжье», Л.

Ильинский А. П. (1926). Природа Поволжья. Изд. Волжск. гос. реч. парох. и трансп. НКПС (с геоботан. картой).

Калашников Л. Н. (1929). К характеристике сосновых ассоциаций Кузнецкого округа Средневолжского края. Изв. Сарат. гос. инст. с-х. и мелиор., вып. 5.

Клаус К. К. (1852). Флоры местные Приволжских стран. СПб.

Коваленко М. П. и Добрынин Ф. Д. (1952). Гнездовые посевы дуба в Ульяновской области. Докл. ВАСХНИЛ, вып. 7.

Коваленко М. П. и Добрынин Ф. Д. (1955). Из опыта защитного лесоразведения в Ульяновской области. Лесн. хоз., № 11.

Козлов М. М. и Боровский М. К. (1927). Естественно-исторический очерк Ульяновской губернии. В сб. «Прир., хоз., культ. Ульян. губ.», Ульяновск.

Коржинский С. И. (1891). Северная граница черноземно-степной области восточной полосы Европейской России в ботанико-географическом и почвенном отношении. II. Фитотопографические исследования в губерниях Симбирской, Самарской, Уфимской, Пермской и отчасти Вятской. Труд. общ. ест. при Казан. унив., т. XXII, вып. 6.

Коржинский С. И. (1893). Флора Востока Европейской России в ее систематическом и географическом отношениях. Изв. Томск. унив., вып. 5.

Крюденер А. (1910). Сплошные и семеннолесосечные рубки в типах насаждений приволжских губерний с преимущественно сосновым древостоем (в Симбирской, Пензенской, Саратовской и Самарской губерниях). СПб.

Кузнецов Н. И. (1894). Предварительный отчет рекогносцировочной экспедиции 1894 г. по изучению растительного покрова в верховьях рр. Волги, Днепра, Оки, Красивой Мечи, Рановы и Сызрана.— В кн. «Эксп. по исслед. источн. главн. рек Европ. России». СПб.

Кузнецов Н. И. (1928). Геоботаническая карта Европейской части СССР. Лист 14. Краткая записка. Л.

Кузнецова Т. А. (1960). Спорово-пыльцевые спектры верхнеплиоценовых отложений Среднего Поволжья и их значение для стратиграфии. Автореф. канд. дисс., Казань.

Кузнецова Т. А. (1962). К истории развития растительности верхнего плиоцена Среднего Поволжья. Докл. АН СССР, т. 145, № 1.

Лебедев Н. (1892). Предварительный отчет о геологических исследованиях в бассейне р. Медведицы в пределах 75-го листа десятиверстной карты, с приложением заметки об окаменелом дереве, найденном в Сенгилеевском уезде Симбирской губ. Изв. геолог. комит., т. XI, № 2.

Левина Р. Е. и Голицын С. В. (1953). Флора города Ульяновска и его окрестностей и возможности ее использования. Краевед. записк. Ульян. областн. краевед. музея, вып. 1.

Лепёхин И. (1771). Дневные записки путешествия.

Липинский А. (1868). Симбирская губерния. Матер. для географ. и стат. России. Изд. Генер. штаба.

Литвинов Д. И. (1893—1894). Отчет о поездке в Поволжье и в Пензенскую губернию. Годич. отчет Моск. общ. исп. прир. за 1893—1894 гг.

Литвинов Д. И. (1895). Ботанические экскурсии в Сызранском уезде. Изв. АН, т. 11, № 5.

Михеев А. Д. (1962). К изучению флоры и растительности Ульяновской области (Новоспасский район). Докл. Тимиряз. сельск. хоз. акад., биолог. и растен., вып. 77.

Михеев А. Д. (1964). Флора и растительность Новоспасского и Радищевского районов Ульяновской области. Автореф. канд. дисс., М.

Морозов В. М. (1963). Лесное хозяйство Ульяновской области. В сб. «Природа Ульяновской области», Казань.

Напалков Н. В. (1948). Дубравы Среднего Поволжья и мероприятия по их восстановлению. Казань.

Напалков Н. В. (1951). Плодоношение дуба в Среднем Поволжье. Лес и степь, № 8.

Напалков Н. В. (1953а). Дубравы северо-восточной лесостепи. Казань.

Напалков Н. В. (1953б). Лесосеменные ресурсы Среднего Поволжья и их использование для полезащитного лесоразведения в степи и лесостепи. Учен. зап. Казан. унив., т. 113, № 1.

Напалков Н. В. (1954). К вопросу организации семенных баз в дубравах, березовых, липовых и кленовых древостоях на меловых породах Ульяновской области. Сборн. стат. по лесн. хоз. Труд. по лесн. хоз., вып. II. Казань.

Напалков Н. В. (1957). Ход роста и возраст рубки сосновых насаждений Среднего Поволжья. Сборн. труд. по лесн. хоз. Татарск. лесн. опыт. станц., вып. 13.

Неуструев С., Прасолов Л. и Бессонов А. (1910). Естественные районы Самарской губернии. СПб.

Неуструев С. и Прасолов Л. (1911). Материалы для оценки земель Самарской губ., Естественно-историческая часть. Т. V. Самарский уезд. Самара.

Никитин С. и Погребов Н. (1898). Бассейн Сызрана. Труд. экспед. для исслед. истоков главн. рек Европ. России.

Огиевский В. В. и Фрейберг И. А. (1957). Влияние древесной растительности на оползневые явления берегов водохранилищ. Труд. Ленингр. лесотех. акад., вып. 81, ч. 11.

Одиноков М. (1904). Искусственное лесоразведение в Акшуатском имении В. Н. Поливанова Симбирской губернии Карсунского уезда. Вестн. Симбирск. земст., № 3.

Онихимовский И. С. (1889). О естественном возобновлении дуба и сосны в приволжских и восточных губерниях. Лесн. журн., вып. 4.

Орлова Е. В. (1966). Лекарственные растения Ульяновской области. Ульяновск.

Ососков П. А. (1909, 1911, 1912). Зависимость лесной растительности от геологического состава коренных пород. Лесн. журн., вып. 2—3, 4—5, 8—9 (1909); вып. 3—4 (1911); вып. 4—5 (1912).

Павлов А. (1887). Краткий очерк геологического строения местности между Свиягой, Барышом и Сурою в Симбирской губернии. Изв. геолог. ком., т. VI.

Паллас П. С. (1773). Путешествие по разным провинциям Российской империи. Ч. I. СПб.

Паллас П. С. (1784). Флора России. Ч. I.

Паллас П. С. (1786). Описание растений Российского государства с их изображениями. Ч. I. СПб.

Пахт Р. (1856). Геогностическое исследование, произведенное в губерниях Воронежской, Тамбовской, Пензенской и Симбирской от Воронежа до Самары. Зап. Русск. географ. общ., кн. XI.

Поливанов В. Н. (1893). Как и зачем я выучился разводить лес? Русск. лесн. дело.

Пьявченко Н. И. (1950). Итоги изучения торфяников и истории ландшафтов Среднего Поволжья. Труд. конф. по споров.— пыльц. анал., М.

Пьявченко Н. И. (1958). Торфяники Русской лесостепи. М.

Ризположенский Р. (1901). Описание Симбирской губернии в почвенном отношении. Труд. общ. естест. при Казанск. унив., т. XXXVI, вып. 2.

Романов А. И. (1904). Описание лесов и других угодий в верховьях р. Сызрана. Труд. эксп. для исслед. источ. главн. рек

Европ. России. Басс. Сызрана. Исследов. лесовод. отд. 1894 г.
М.

Рупрехт Ф. И. (1866). Геоботанические исследования о черно
земе. Прилож. к X тому Запис. Импер. Акад. Наук.

Савельева Р. П. (1966). Использование признаков растител
ности при дешифрировании оползневых форм на Куйбышевско
водохранилище. Бот. журн., т. 51, № 4.

Сафиуллин Р. А. (1966). Гидрологическая роль лесов Сред
него Поволжья. Автореф. канд. дисс., Казань.

Семенова-Тян-Шанская А. М. (1940). Краткий очерк лу
гов и пастбищ долины р. Свияги в районе г. Ульяновска. Геобота
ника, вып. 4.

Семенова-Тян-Шанская А. М. (1957). Материалы к рас
пределению сосновых лесов Приволжья. Геоботаника, вып. 11.

Сидорук И. С. (1953). Основные черты растительности Сред
него Поволжья. Автореф. докт. дисс., Л.

Сидорук И. С. (1956а). К вопросу о геоботаническом райони
ровании Среднего Поволжья. Ботан. сборн. раб. Куйбышев. отд
Всесоюзн. бот. общ. М. — Л.

Сидорук И. С. (1956б). Очерк истории исследования расти
тельности Среднего Поволжья. Учен. зап. Куйбышев. пединст
вып. 16.

Сидорук И. С. (1959). Степная растительность Среднего По
волжья (Куйбышевская и Ульяновская области). Учен. зап. Куй
быш. пединст., вып. 22.

Сидорук И. С. (1961а). Экогенетические связи лиственных ле
сов на Приволжской возвышенности. Научн. зап. Черкасск. пединст
вып. 16.

Сидорук И. С. (1961б). Экогенетические связи сосновых
лиственных насаждений Среднего Поволжья. Научн. зап. Черкасс
пединст., вып. 16.

Смирнов В. И. (1904). К флоре Симбирской губернии. При
к прот. засед. общ. естест. при Казанск. унив., № 35.

Соболев А. Н. (1903). О хозяйстве в дубовых лесах Казан
кой, Симбирской, Херсонской и Харьковской губерний в 1901
Лесн. журн., вып. 4.

Соловьев А. И. (1914). Краткий географический очерк Сим
бирской губернии. Симбирск.

Спрыгин И. И. (1931). Растительный покров Средневолж
ского края. (С картой растительности). Самара—Москва.

Спрыгин И. И. (1936). О некоторых лесных реликтах При
волжской возвышенности. Учен. зап. Казанск. гос. унив., т. 96, к
6, вып. 3.

Спрыгин И. И. (1938). Реликты во флоре Поволжья. Пробл. реликт. во флоре СССР (тезисы совещания), вып. I.

Спрыгин И. И. (1941). Реликтовые растения Поволжья. Матер. по истор. флоры и раст. СССР, 1.

Фирстов И. Г. (1912). Арбуженский лес. Лесн. журн., вып. 10.

Фрейберг И. А. (1956). Корневые системы некоторых древесно-кустарниковых пород и их мелиоративные свойства. Сборн. научн. раб. по лесн. хоз. инст. леса АН БССР, вып. 7.

Цингер В. Я. (1885). Сборник сведений о флоре Средней России. М.

Шенников А. П. (1919). Луга Симбирской губернии. Вып. I., Симбирск.

Шенников А. П. (1930). Волжские луга Средневолжской области. Ульяновск.

Шенников А. П. (1935). О ходе работ Средневолжской геоботанической станции БИНа АН. Сов. ботан., № 5.

Шенников А. П. (1936). Средневолжские луга через 15 лет. Сов. ботан., № 6.

Шустов В. С. (1964а). К вопросу о взаимоотношениях между дубом и ясенем в условиях искусственных насаждений. Учен. зап. Ульян. пед. инст., вып. 4, т. 19.

Шустов В. С. (1964б). Причины преждевременной гибели ясеня на восточной границе его распространения. Учен. зап. Ульян. пед. инст., т. 19, вып. 4.

Шустов В. С. (1966). Биологическая и фитоценотическая характеристика ясеня обыкновенного на восточной границе его распространения. Автореф. канд. дисс., М.

В. В. БЛАГОВЕЩЕНСКИЙ

ОБ ИЗУЧЕНИИ И ОХРАНЕ ОКАМЕНЕЛЫХ ДРЕВЕСИН В ПАЛЕОГЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ПРИВОЛЖСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

На Приволжской возвышенности палеогеновые отложения не только широко распространены, но и образуют ее древнейшую поверхность. Правда, во многих районах эта поверхность сильно или даже совершенно разрушена в результате совместного действия тектоники и денудации, но местами она хорошо сохранилась на значительных территориях. В особенности это относится к

центральной части Приволжской возвышенности, где в пределах правобережья Ульяновской и Куйбышевской областей, востока Пензенской области и севера правобережья Саратовской области на больших площадях встречаются палеогеновые отложения, представленные преимущественно песками, песчаниками и опоками.

Поскольку палеогеновая поверхность (или, как ее называют геоморфологи, — верхнее плато) наиболее древняя на Приволжской возвышенности, изучение ее растительности представляет большой интерес не только с точки зрения выявления современных растительных отношений, но и в связи с познанием истории растительного покрова. В настоящее время на верхнем плато преобладающими являются коренные сосновые леса (сосняки зеленомошники, сосново-березовые леса, сосново-широколиственные леса) и производные от них (как следствие хозяйственной деятельности человека) вторичные лиственные леса (дубняки, липняки, березняки, осинники). Во всех этих лесах и в особенности в сосновых лесах зеленомошниках много явно бореальных видов растений (брусничные, грушанковые, орхидные, плауновые и т. п.), которые безусловно являются реликтовыми и имеют большое значение для расшифрования истории растительности.

Однако в районах распространения палеогеновых отложений на Приволжской возвышенности мы находим еще и другие яркие и достоверные свидетельства исторического прошлого растительного покрова, в частности лесов, этой территории. Речь идет об окаменелых древесинах, встречающихся в целом ряде пунктов и нередко в массовых количествах. Они обычно отличаются хорошей сохранностью и иногда бывают представлены крупными кусками или даже целыми окаменелыми стволами.

Выявление таких остатков и изучение их представляют огромный научный интерес как для палеоботаников, так и для геоботаников. Ведь это подлинные документы о древнейшем состоянии растительности Приволжской возвышенности в начале третичного периода (около 30 миллионов лет тому назад). Кроме того, окаменелые древесины позволяют судить гораздо более точно о климатических условиях того времени на Приволжской возвышенности.

Окаменелые древесины, встречающиеся в палеогеновых отложениях Приволжской возвышенности, давно обратили на себя внимание исследователей. Еще в середине прошлого века Р. Пахт (1856), производя геологические исследования в Симбирской и Пензенской губерниях, обнаружил в палеоценовых песчаниках большое количество окаменелых древесин, причем они имели прекрасную сохранность и иногда были представлены весьма крупными кусками. Так, в с. Пестровке (Пензенская губ.) автор видел большой кусок целого окаменелого ствола дерева, на котором было пять больших дыр от выпавших сучьев. Неподалеку на стеклянном заводе был найден почти такой же крупный экземпляр, который употреблялся для шлифования. Но чаще встречались более мелкие куски окаменелых древесин (особенно в Городищенском уезде Пензенской губ. и Сенгилеевском уезде Симбирской губ.). В большинстве случаев, как отмечает Р. Пахт, их приходится видеть по руслам рек и речек, куда они водными потоками переносятся вместе с обломками коренной породы — песчаника, из которого легко выламываются. Очень важно, что все свои палеоботанические сборы Р. Пахт передал для определения и изучения К. Е. Мерклину (Merklin К. Е., 1855), которого известный советский палеоботаник А. Н. Криштофович (1941) особо выделял среди палеоботаников того времени (сам Р. Пахт, видимо, палеоботаником не был). Отметив хорошую сохранность внутреннего строения почти всех образцов, К. Е. Мерклин утверждает, что, вероятно, все они относятся к хвойным деревьям, которые, по его мнению, вообще преобладали в первобытной флоре. Именно он обнаружил среди ископаемых образцов два рода хвойных — Pinites и Cupressinoxylon с несколькими видами. К. Е. Мерклин не сомневается в том, что эти роды в то время образовывали леса, подобно близким к ним ныне растущим родам и может быть были распространены больше, чем в нынешнюю эпоху. Некоторые отличия в строении ископаемых образцов, по сравнению с современными видами, он объясняет различием в климатических условиях. К. Е. Мерклин описал новый вид рода Pinites, который в честь Р. Пахта назвал Pinites Pachtanus. Окаменелости этого вида отличаются превосходной сохранностью и, что особенно интересно, по своей анатомической структу-

ре обнаруживают заметное сходство с современными соснами. Так, по словам К. Е. Мерклина, клетки древесины здесь покрыты весьма тонкими, спирально расположенными струйками, как это бывает у многих нынешних видов Pinus. Замечательно, что в древесине хорошо заметны весенние и осенние слои (первые, как более мягкие, более нарушены от давления), что свидетельствует о выраженной годичной слоистости в древесине этих ископаемых деревьев. У одного экземпляра Pinites Pachtanus, найденного у с. Тушны (ныне Сенгилеевский район Ульяновской области), обнаружены и следы коры, прилегающей к древесине. Следует отметить, что большинство кусков ископаемых древесин Pinites и Cupressinoxylon, собранных и виденных Р. Пахтом, имеют отверстия, сделанные сверлящими моллюсками (Teredinae). Это свидетельствует о том, что они снесены с суши в море, где и были захоронены.

Палеоботанические находки в палеоценовых отложениях Приволжской возвышенности имели место и в последующие годы. Среди них наиболее замечательным фактом является обнаружение знаменитого так называемого «баевского дерева», которое и по сей день лежит среди сосново-лиственного леса недалеко от с. Баевки Кузоватовского района Ульяновской области (рис. 1). Баевское дерево было первоначально открыто известным геологом А. П. Павловым (1886), а потом изучалось Н. Лебедевым (1892). Этот экспонат ископаемого дерева не только замечателен сам по себе, но и ярко подтверждает наличие островов суши в палеоценовом море, когда Приволжской возвышенности как таковой еще не существовало.

Еще А. П. Павловым было отмечено, что размеры баевского окаменелого дерева превосходят все, что было известно до сих пор в научной литературе о подобных находках (это, разумеется, верно для того времени, сейчас и в других районах найдены такие окаменелые деревья). И действительно, в данном случае сохранились не отдельные небольшие куски окаменелой древесины, как это обычно приходится наблюдать в палеоценовых отложениях Приволжской возвышенности, а значительная часть крупного древесного ствола. Некогда, еще при жизни упавшее на землю большое дерево, состоит теперь из отдельных крупных окаменелых частей ствола и



Рис. 1. Отдельные куски окаменелого дерева близ села Баевки.

множества мелких кусочков. По свидетельству А. П. Павлова крупных частей было девять, но сейчас их, как мне приходилось наблюдать, осталось уже меньше, так как эту замечательную окаменелость безжалостно растаскивали и растаскивают по кускам местные жители и экскурсанты. По последним личным наблюдениям, диаметр наиболее крупных частей окаменелого ствола составляет более метра. Общая длина имеющихся частей — около 20 метров.

Но так как последний из раскопанных кусков имеет тоже весьма крупный диаметр — 45 см, то приходится думать, что общая высота этого дерева была не менее 50—60 метров. Отдельный кусок окаменелого дерева можно видеть на приложенной фотографии (рис. 2). В то же время прекрасно сохранилась анатомическая структура окаменевшей древесины, в частности хорошо заметны годичные кольца (рис. 3) и бывают видны места прикрепления ветвей. Это создает такое поразительное сходство с современной древесиной, что многие

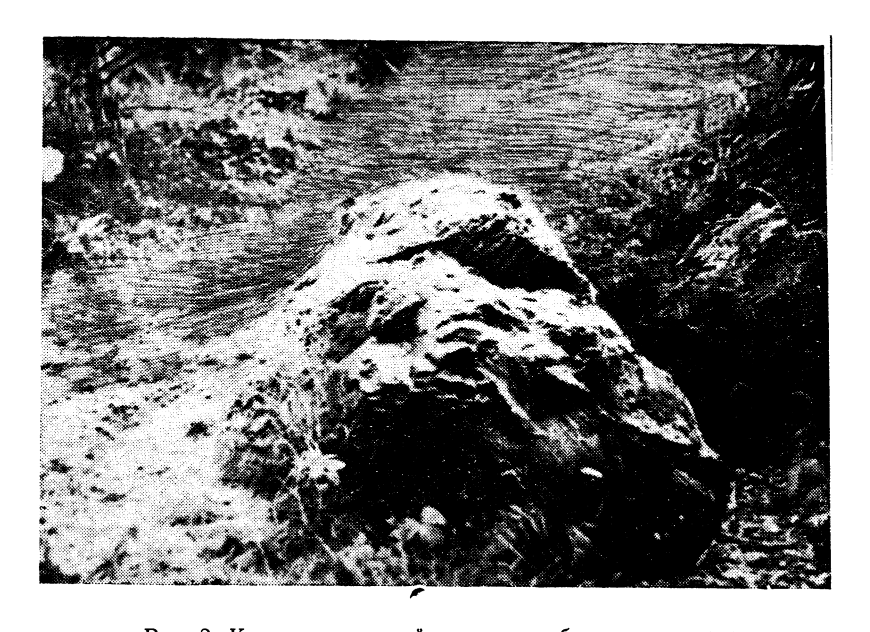


Рис. 2. Кусок окаменелой древесины баевского дерева.

экскурсанты стараются поджечь окаменевшие куски, но, разумеется, безуспешно.

По свидетельству Н. Лебедева (1892), древесина баевского дерева была определена известным русским палеонтологом и геологом И. И. Лагузеном, и он ее признал тождественной Cupressinoxylon sylvestre, описанным К. Е. Мерклиным из тех же палеоценовых слоев у с. Городищи Пензенской губ. В дальнейшем это определение было подтверждено И. В. Палибиным (1908), но в настоящий момент данный вид называется Podocarpoxylon sylvestre Merkl. (И. В. Палибин, 1935; В. И. Баранов, 1959). Таким образом, баевское дерево является в сущности древним кипарисом (В. И. Баранов, 1952, его так и называет «кипарис лесной»), хотя у местных жителей (а это иногда попадает и в популярную литературу) оно известно под неправильным названием «каменной сосны» (уж в таком случае нужно говорить о «каменном кипарисе»).

Наиболее замечательной особенностью баевского дерева является то, что оно, как это впервые отметил А. П. Павлов (1886), находится и сейчас на том самом

месте, где выросло. Это доказывается наличием остатков толстого пня и корней, которые, по наблюдениям А. П. Павлова, можно было обнаружить под дерновым слоем по различным направлениям от пня на расстоянии до 6 метров. С другой стороны важным является такое обстоятельство. В большинстве случаев ископаемые древесины палеоцена, в том числе и древесины Cupressinoxylon, бывают сильно источены сверлящими моллюсками, на что уже указывалось раньше. Это свидетельствует о сносе упавших деревьев или их обломков в море, где они и подвергались нападению указанных моллюсков, а потом заносились морскими осадками. Но древесина ба-



Рис. 3. Годичная слоистость у баевского окаменелого дерева.

евского дерева совершенно целая, она не носит никаких следов деятельности сверлящих моллюсков. Это еще раз подтверждает, что оно сохранилось на месте своего произрастания, т. е. на суше. Но как же в таком случае можно себе представить захоронение баевского дерева с его последующей минерализацией (окаменением). Ведь при вполне сухопутных условиях, в удалении от моря, этого произойти не могло — упавшее на землю дерево быстро бы разрушилось в результате гниения. Я полагаю, что данный факт может найти свое правильное объяснение только в том случае, если мы признаем существование в палеоценовом море более или менее

крупных островов суши, которые, скорее всего, были довольно низменными. Надо думать, что баевское дерево росло многие годы на одном из таких низменных островов.

Интересно, что и в настоящее время эта местность, на которой находится окаменелое дерево, слегка возвышается над ближайшими окрестностями и имеет пологие склоны во все стороны, на что обратил внимание еще Н. Лебедев (1892). Сейчас, собственно, с этой возвышенности и вытекает р. Свияга. Возможно мы здесь имеем дело с унаследованной формой рельефа с древнейших времен. Можно быть уверенным, что баевское дерево росло недалеко от берега острова или даже непосредственно на побережье. Падение этого очень крупного и в то же время уже старого дерева могло произойти во время сильной бури, чему, по-видимому, способствовала поверхностная корневая система, так как на острове, скорее всего, не было мощного слоя выветрившейся породы и недалеко располагался каменистый грунт. Упавшее дерево было занесено морскими осадками, в частности песками (ведь баевский кипарис погребен под песками саратовского яруса). Если это дерево росло непосредственно на берегу, то оно могло упасть прямо в воду тут же у берега, где и было быстро занесено осадками, возможно приносимыми водными потоками и с самого острова, как это думают У. Г. Дистанов и и К. А. Кабанов (1963). Но допустимо и другое объяснение. Вполне вероятно, что в то время уровень палеоценового моря немного колебался в результате медленных тектонических движений и некоторые участки низменных островов могли заливаться водой. В этом случае, даже если дерево росло не у самого берега, после падения оно заносилось осадками.

Нужно сказать, что в пунктах, находящихся недалеко от с. Баевки, также встречены ископаемые остатки в тех же отложениях саратовского яруса. Например, около с. Акшуата (ныне Барышский район Ульяновской области) И. В. Палибиным (1908, 1935) найдены хорошо сохранившиеся отпечатки палеоценовой флоры, а также остатки другого кипарисового растения (Chamaecyparis belgica).

Интересно, что еще раньше в окрестностях Акшуата проводили исследования С. Н. Никитин и Н. Ф. Погре-

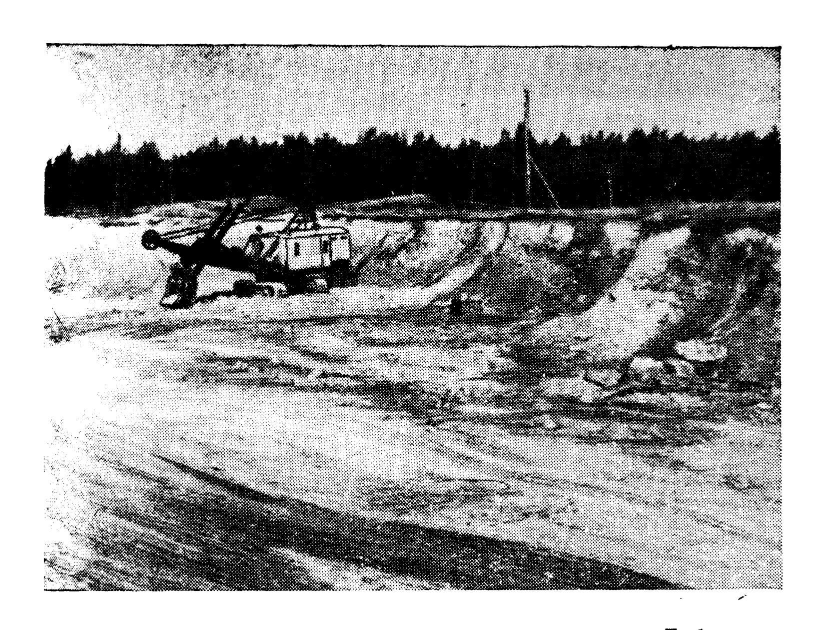


Рис. 4. Общий вид каменного карьера около разъезда Дубенки.

бов (1898) и они установили, что местным помещиком В. Н. Поливановым там тоже найдено большое окаменелое дерево, но которое несколько отличалось по структуре древесины от баевского дерева. В. Н. Поливанову можно поверить, так как он интересовался природой и, как известно, занимался научными экспериментами по разведению лесов. Однако окаменелое дерево у Акшуата больше никем обнаружено не было, видимо его растащило местное население, как обычный камень. И. В. Палибин (1908, 1935) указывает ископаемую палеоценовую флору около с. Лесного Матюнина, находящегося в том же Кузоватовском районе Ульяновской области, что и с. Баевка. По Е. В. Чибриковой (1951), в бассейне верхнего течения р. Суры в нижнесаратовских отложениях также имеются различные растительные остатки (дубы, буки и т. п.). Все это дает основания думать, что в саратовское время палеоцена на территории современного Южноульяновского водораздела существовал целый архипелаг мелких островов, на одном из которых и росло баевское дерево.

Совсем недавно — в 1968 году были сделаны новые

интересные находки ископаемых древесин в палеоценовых слоях, но в другом месте — в Инзенском районе Ульяновской области. Произошло это первоначально совершенно случайно. Экскаваторщик Д. М. Манютин, работая в каменном карьере около разъезда Дубенки, к северо-востоку от города Инзы, среди песчаника, который он брал ковшом экскаватора, обнаружил окаменелый ствол дерева диаметром около 1 метра и нескольких метров в длину. Ствол находился на глубине 1,5 метра от поверхности, но, по рассказам экскаваторщика, он не был впаян в песчаник, а был погребен в рыхлой песчано-глинистой породе. Один кусок этого ствола — длиной 92 см и диаметром в 30 см был доставлен в Ульяновский краеведческий музей, где он сейчас и находится.

Через месяц после этой находки — в июле 1968 г. я посетил Дубенковский карьер (рис. 4). К сожалению, другие части окаменелого ствола найти уже не удалось—видимо, их увезли из карьера как обычный камень. Но тщательный осмотр всего карьера (который весьма большой, так как разработки здесь производятся уже 10 лет, показал, что на всей его территории всюду встречаются куски и кусочки самых различных размеров окаменелой древесины и отпечатки ее в глыбах серого песчаника (рис. 5 и 6). В одном месте карьера в совершенно вертикальном обнажении на глубине 2,5 м от поверхности в толще серого песчаника был обнаружен довольно крупный кусок окаменелой древесины. Длина куска — 35 см, ширина — 10—15 см. С собой было взято большое количество образцов окаменелой древесины. Удалось также выяснить, что еще в 1958 году (когда карьер только начал свое существование) был тоже найден крупный кусок окаменелого ствола дерева длиною около одного метра. К сожалению, об этом тогда не сообщили ни в краеведческий музей, ни в пединститут и обнаружить его мне не удалось (хотя место находки было известно).

Первоначальное знакомство со всеми найденными образцами окаменелых древесин из данного карьера показало, что, скорее всего, они принадлежат хвойным деревьям, по-видимому, здесь есть древесины и кипарисовых, и сосен. Но точное определение древесин

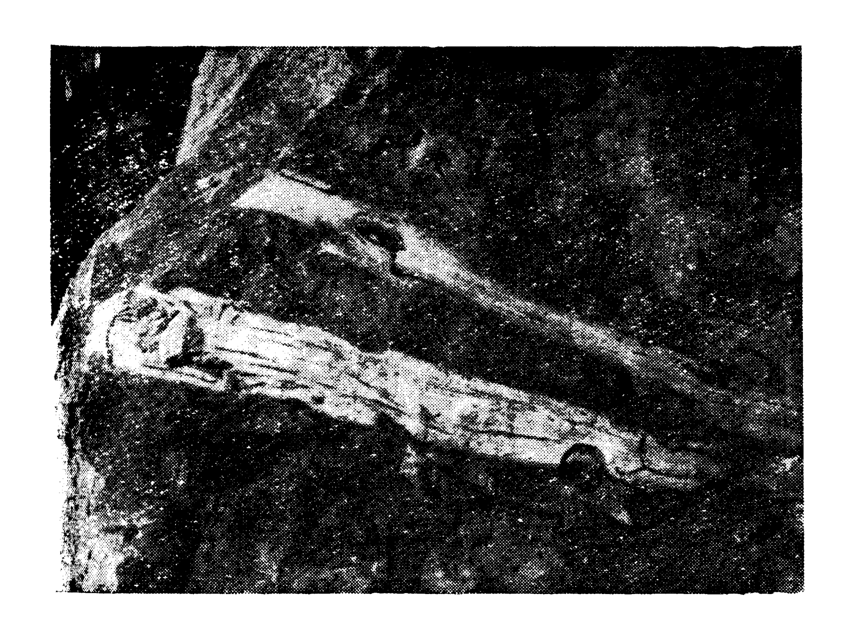


Рис. 5. Куски окаменелой древесины, впаянные в песчаник из Дубенковского карьера.

еще не произведено. Интересно, что древесины Дубенковского карьера несколько более древние, чем «баевское дерево» — они захоронены в верхнесызранских песчаниках, тогда как «баевское дерево» находится в саратовских отложениях. Обращает на себя внимание и то, что все окаменелые древесины из Дубенковского карьера (в том числе и крупный ствол, найденный экскаваторщиком) источены сверлящими моллюсками (рис. 7). Это свидетельствует о том, что захоронение древесин произошло уже в море, а не на месте произрастания деревьев. Но массовое количество кусков и наличие целых стволов окаменелых деревьев показывает, что древесины не могли быть занесены в море издалека. Поэтому есть опять-таки основание предположить существование здесь в палеоценовом море островов суши, где росли деревья, захороненные и окаменелые остатки которых мы сейчас и находим в песчанике карьера.

Окаменелые древесины найдены и в целом ряде других пунктов в районах распространения палеогено-

Рис. 6. Окаменелая древесина, припаянная к песчанику (из Дубенковского карьера).



Рис. 7. Кусок окаменелой древесины, пронизанный ходами сверлящих моллюсков (из Дубенковского карьера).

вых отложений Приволжской возвышенности. Так, летом 1970 года биологической экспедицией Ульяновского педагогического института был обследован (правда пока очень бегло) каменный карьер около ст. Кучуры Сенгилеевского района Ульяновской области. В ряде мест карьера найдены небольшие куски окаменелой древесины. Аспирант Ульяновского педагогического института М. М. Агафонов на юге правобережья Ульяновской области к северу от районного центра с. Павловки в палеогеновых песках обнаружил большое количество мелких кусков окаменелых древесин и нашел один крупный кусок (он находится сейчас на кафедре ботаники Ульяновского педагогического института). По собственным наблюдениям и по данным Т. Тезиковой (1969), к с. в. от ст. Ст. Рачейки Сызранского района Куйбышевской области на каменистых возвышенностях из палеогеновых песчаников можно видеть в большом обилии кусочки и куски окаменелых древесин. Подобных примеров можно было бы привести еще сколько угодно.

Несмотря на обилие находок окаменелых древесин на Приволжской возвышенности, их глубоким изучением занимались совершенно недостаточно. Правда, хорошим началом в этом отношении были работы вышеупомянутых исследователей, но в последующее время эти окаменелости практически не изучались. Тем не менее значение таких исследований для выяснения истории растительности Приволжской возвышенности трудно переоценить.

В ближайшее время углубленным изучением окаменелых древесин думают заняться на кафедре ботаники Ульяновского педагогического института. Но этого совершенно недостаточно; необходимо, чтобы к этой работе подключились более крупные научные коллективы и, прежде всего, отдел палеоботаники Ботанического института Академии наук СССР им. В. Л. Комарова.

На мой взгляд, при изучении окаменелых древесин Приволжской возвышенности необходимо решать следующие основные задачи:

1. Точный учет всех местонахождений окаменелых древесин в палеогеновых отложениях Приволжской возвышенности.

2. Изучение окаменелых древесин на месте их обна-

ружения (количество окаменелостей, их характер, стратиграфическое положение, выяснение условий фоссилизации и т. п.).

3. Лабораторное изучение окаменелых древесин (исследование их анатомической структуры, определение их видовой принадлежности).

4. Интерпретация полученных материалов в связи с другими данными по истории растительности Приволжской возвышенности.

Но наряду с научным изучением окаменелых древесин, встает другой не менее важный вопрос — это вопрос об их охране, как ценных памятников природы. Имеется большая опасность, что многие из этих подлинных документов далекого прошлого растительности Приволжской возвышенности будут навсегда потеряны для науки. Собственно это уже и произошло с целым рядом интересных образцов окаменелых древесин, о чем уже говорилось раньше.

В настоящее время на Приволжской возвышенности имеется много карьеров для добычи камня, щебня и песка из палеогеновых отложений, где как раз и сосредоточены окаменелые древесины. Но обычно их куски и даже целые окаменелые стволы деревьев принимаются за обычный камень и увозятся для хозяйственных целей. Поэтому обществу охраны природы, с одной стороны, необходимо обратиться к руководству этих карьеров с просьбой сообщать о всех случаях обнаружения окаменелых древесин (особенно более крупных образцов) и не вывозить их с другими породами.

С другой стороны, через массовую печать или путем издания специальных плакатов нужно обратиться к населению и, в особенности, к учителям и школьникам, с просьбой сообщать в соответствующие организации (например, кафедры ботаники высших учебных заведений, краеведческие музеи, отделения общества охраны природы) о всех случаях находки окаменелых древесин и принимать меры к их сохранению.

Особо следует сказать об охране уникального палеоботанического объекта — уже упомянутого «баевского дерева». К сожалению баевское дерево — этот редкий природный ископаемый экспонат, несмотря на свое огромное научное значение, оказался, по существу, забы-

тым и ему грозит опасность полного уничтожения. Сейчас окаменелое дерево более чем наполовину разрыто (раньше оно все находилось под землей) и, естественно, что оно, как и всякая обнаженная горная порода, подвергается процессам выветривания, что может со временем привести к его полному разрушению. Кроме того, дерево систематически растаскивают по кускам многочисленные экскурсанты, да и просто местное население (причем часто для целей, не имеющих ничего общего с наукой).

Предвидя возможность уничтожения этого ценного памятника природы, еще академик А. П. Павлов (1886) внес предложение перенести целиком баевское дерево в один из русских музеев. Так, он писал: «Было бы крайне желательно, чтобы этот драгоценный для науки предмет целиком нашел себе место в одном из больших русских музеев и был бы навсегда сохранен для науки и спасен от дальнейшего разрушения и расхищения по частям на придорожные столбы». Инициатива А. П. Павлова была поддержана академиком А. П. Карпинским (который тогда возглавлял Геологический Комитет) и геологу Н. Лебедеву было поручено доставить окаменелое дерево в Петербург. Но Н. Лебедев выполнить это поручение не смог (видимо, по техническим причинам), он только доставил в музей Петербургского горного института отдельные куски этого дерева, взятые из различных мест ствола.

И с тех пор, т. е. с 1892 года, окаменелое дерево по-прежнему остается лежать под открытым небом и даже не подвергается никакой охране. Признать такое положение нормальным никак нельзя.

По-видимому, организовать охрану баевского дерева непосредственно на месте его нахождения очень трудно. Но даже и при условии охраны оно, находясь на открытом воздухе, будет подвергаться выветриванию и постепенно разрушаться.

Поэтому самым целесообразным было бы произвести тщательные раскопки всех остатков этого окаменелого дерева и целиком перенести их в какой-либо академический музей (в частности в Палеонтологический музей Академии Наук СССР в Москве или в Ботанический музей Академии Наук СССР в Ленинграде).

В случае обнаружения других крупных образцов

окаменелых деревьев из палеогеновых отложений Приволжской возвышенности они должны быть тоже взяты в те или иные научные учреждения, где они будут сохранены и с большим успехом использованы для научных и учебных целей.

ЛИТЕРАТУРА

Баранов В. И. (1952). О чем говорят песчаники Камышина и пески Ергеней. К истории растительности Нижнего Поволжья. Сталинград.

Баранов В. И. (1959). Этапы развития флоры и растительности в третичном периоде на территории СССР. М.

Благовещенский В. В. (1965). Баевское дерево. Природа, № 6.

Дистанов У. Г. и Кабанов К. А. (1963). Геологическое строение Ульяновской области. Палеоген. Сб. «Природа Ульяновской области», Казань.

Криштофович А. Н. (1941). Палеоботаника. Изд. 3-е, М.—Л.

Лебедев Н. (1892). Предварительный отчет о геологических исследованиях в бассейне р. Медведицы об окаменелом дереве, найденном в Сенгилеевском уезде Симбирской губ. Изв. Геолог. ком., т. XI, № 2.

Никитин С. Н. и Погребов Н. Ф. (1898). Бассейн Сызрана. Тр. эксп. для иссл. исток. главн. рек Европ. Росс.

Павлов А. П. (1886). Краткий очерк геологического строения местности между р. Волгой и р. Свиягой в Симбирской губернии. Изв. Геол. ком., т. V, № 2.

Палибин И. В. (1908). Отчет о палеофитологических исследованиях юго-восточной России летом 1904—1905 гг. Матер. для геологии России, т. 23, вып. 2.

Палибин И. В. (1935). Этапы развития флоры Прикаспийских стран со времени мелового периода. Сов. бот., № 3.

Пахт Р. (1856). Геогностическое исследование, произведенное в губерниях: Воронежской, Тамбовской, Пензенской и Симбирской от Воронежа до Самары. Зап. Русск. геогр. общ., кн. XI.

Тезикова Т. (1969). Рачейский лес.— «Комсомольская правда», 1 октября.

Чибрикова Е. В. (1951). Палеогеновые отложения Приволжской возвышенности. Канд. дисс., Саратов.

Merclin K. E. (1855). Palaeodendrologicum Rossicum.

Ю. А. ПЧЕЛКИН.

К АНАЛИЗУ СТЕПНОЙ ФЛОРЫ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Флора нашей области представляет собой сочетание бореальнолесных, широколиственных, лесостепных, степных, луговых и болотных видов. Поэтому в вопросе о зональном положении Ульяновской области в литературе имеются большие разногласия. Большинство авторов относят территорию области к зоне лесостепи (Спрыгин, 1931, Лавренко, 1947, Сидорук, 1953). Хржановский, (1962) рассматривает всю Приволжскую возвышенность как особый округ Евразиатской степной области (цитирую по Михееву, 1964). В. В. Благовещенский в ряде работ (1956, 1963, 1968) часть территории Ульяновской области (Предволжье) относит к лесной зоне, а другую часть (Заволжье) считает лесостепной.

Под степными видами мы понимаем виды, связанные в своем распространении с лесостепной и степной зонами. Все эти виды объединены нами в степной тип ареала на широкой географически-зональной основе (Гроссгейм, 1936, Куминова, 1960, Толмачев, 1962). Сведения о географическом распространении видов мы брали из различных флор: Флора СССР, Флора Юго-востока, Флора Урала, Флора Кавказа, Флора Западной Сибири.

Для отнесения вида к тому или иному географическому элементу были использованы сведения из работ ряда авторов: Аверкиев, 1947, 1949, Клеопов, 1938, 1941, Гроссгейм, 1936, Горчаковский, 1968, Дохман, Носова, 1965, Дохман, 1968, Мейзель, 1943 и др.

Общий флористический список степей, составленный нами, насчитывает 425 видов. Кроме луговых степей, нами, вслед за Благовещенским В. В. (1955, 1959, 1963, 1968), выделены: каменистые степи, песчаные степи, кустарниковые степи, а также растения солонцов и солончаков, имеющие степной тип ареала. Для луговых степей, нами, также, вслед за Г. И. Дохман, 1968, Л. М. Носовой, 1966, выделены: **лесолуговые,** обитающие по лесным лужайкам, опушкам, суходольным и пойменным лугам (клевер луговой, тысячелистник обыкновенный и др.), **лесостепные,** обитающие по склонам хол-

мов, оврагов и балок, а также по осветленным лесам (клевер горный, ковыль перистый), **степные**, обитающие только на открытых и хорошо прогреваемых участках (келерия тонкая, резак обыкновенный, ковыль Лессинга и ковыль узколистный).

Сравнивая общий флористый список луговых степей Ульяновской области с таковыми Орловских степей (Носова, 1966а), Горьковских (Аверкиев, 1947), Пензенских (Спрыгин, 1923, 1926) и Курских степей (Дохман, Носова, 1965, Дохман, 1968), следует отметить большое их флористическое сходство. Это подчеркивает наличие общего флористического ядра, принимавшего участие в формировании степей (Лавренко, 1938, 1940, Дохман, 1968). Разница наблюдается в большем числе восточных видов во флоре наших степей (смолевка сибирская, полынь понтическая, колокольчик волжский, копеечник Гмелина, астрагал Гельма и ряд других), да в появлении солонцовых и солончаковых видов (осока шероховатая, кермек Гмелина, морковник обыкновенный и т. д.). Процент сходства достигает 85. Наибольшее сходство наблюдается с Пензенскими степями.

При анализе флоры мы исходили из понятия о географическом элементе в смысле Алехина В. В. 1936, 1941.

Мы вполне согласны и присоединяемся к мнению Ю. Д. Клеопова, 1941, Гроссгейма, 1936, Г. И. Дохман, 1968, А. И. Толмачева, 1968 и др. об относительности и трудности отнесения вида к тому или иному элементу. Хотя мы и брали сведения о распространении видов и названия ареалов у различных авторов, все же полностью наши названия ареалов не совпадают. Это объясняется тем, что мы старались придерживаться чисто географического принципа наименования ареалов (Носова, 1966, Дохман, 1968).

Для наших целей оказалась наиболее удобной схема классификации, предложенная П. Л. Горчаковским, 1966. Мы выделили четыре группы элементов.

Ареал первой группы ограничивается Европой. (Восточная граница не переходит Урал).

Европейская группа элементов.

Элементы флоры	Л-луг.	Л-ст.	Ст.	К. ст.	П. ст.	Куст.	Сол.
Европейский	16	7	—	—	—	—	—
Средиземноевроп.	6	4	—	—	—	—	—
Восточноевроп.	2	3	—	—	—	—	—
Понтический	—	11	13	21	6	2	—
Паннонскопонтич.	—	—	1	—	—	—	1
Среднеевроп.	3	3	—	7	6	1	—
Евросредизем. горн.	1	1	—	—	—	—	—
Среднеевропонт.	—	4	5	2	2	—	—
Балканомалоазиат. понт.	—	1	1	1	—	—	—
Средиземноевропонт.	—	2	2	1	1	—	1
	28	35	22	35	15	3	2

Из таблицы видно сравнительно большое европейское влияние на формирование флоры наших степей (30 процентов). Преобладающими элементами являются: собственно европейский и понтический, это говорит о двух миграционных волнах — западной и южной, за счет которых шло формирование флоры наших степей. Обе эти волны почти в равной степени оказали влияние на формирование луговых степей. Формирование же флоры каменистых степей явно шло за счет южной миграционной волны (25:7). 17 видов этой группы элементов имеют связь со средиземноморьем. То же можно отметить и для песчаных степей.

Евроазиатская группа элементов.

Элементы флоры	Л-луг.	Л-ст.	Ст.	К. ст.	П. ст.	Куст.	Сол.
Евразиатский	16	25	—	2	4	—	—
Еврозап. сиб. сев. казахстан.		1	—	—	—	2	—
Евросев. казах.	1	—	—	—	—	—	—
Средиз. еврозападно-сиб. североказах.	4	4	—	—	—	1	1
Средиз. евраз.	6	—	—	—	1	—	—
Евроюжносиб.	1	4	—	—	—	—	—
Среднеевроюжносиб.-казахстан. горный	—	7	—	—	—	—	—
Среднеевросиб.	4	2	—	—	—	—	—
Средиз. евроюжносиб. среднеазиат.	1	3	—	—	1	1	—
Среднееврозап. сиб.	5	1	—	—	—	—	—
Евросиб. сев. казах.	2	2	—	1	1	—	—
Среднееврозап. сиб.-сев. казах.	2	5	—	2	2	—	—
Евроюжносиб. казах.	1	—	—	—	—	1	—
Средиз. среднеевр. южно-сиб.-среднеазиат.	1	—	—	—	—	2	—
Средиз. евросиб. горно-среднеаз.	3	2	—	—	—	—	—
Среднеевропонт. южносиб.-среднеазиат.	—	4	1	2	—	1	4
Евросибир.	3	3	—	—	—	1	1
Среднеевропонтико-казах. горн.	—	—	2	2	—	—	1
Среднеевропонт.-южнозап. сиб.	—	3	—	1	1	—	—
Средиз. европонт. южносиб.-сев. каз.	—	1	—	4	2	—	—
Паннон. понт. южно-зап. сиб.	—	1	2	—	1	—	—

Элементы флоры	Л-луг.	Л-ст.	Ст.	К. ст.	П. ст.	Куст.	Сол.
Паннон. понт. южно-зап. сибирскоказах.	—	—	2	1	1	—	—
Среднерусскоиртыш-ско-прибалхашск.	—	—	1	4	—	—	—
Среднеевро-южносиб.	—	—	1	1	—	—	—
Древнесредиземно-мор.	—	—	9	5	—	—	3
	46	74	18	25	14	10	10

Это самая многочисленная группа элементов. Она составляет 46,3 проц. общего числа видов. Наличие столь большого процента видов с широким ареалом подтверждает общность флористического ядра, принимавшего участие в формировании флоры степей. Из всего числа видов евразиатской группы элементов 100 имеют связь с горными системами Европы, Сибири и Средней Азии. 55 видов не идут в своем распространении южнее зоны лесостепи и свыше ста видов имеют распространение в степной зоне, заходя лишь немного в южные районы лесостепной зоны. Около 60 видов имеют связи со Средиземноморьем. И, наконец, 21 вид является эндемиком.

Азиатская группа элементов

Элементы флоры	Л-луг	Л-ст.	Ст.	К. ст.	П. ст.	Куст.	Сол.
Средневолжско-азиат.	—	2	—	2	1	—	—
Восточноевро-южно-сиб.	—	8	—	—	3	2	—
Заволжскоазиат.	—	3	—	—	—	—	—
Восточноеврозап. сиб.	—	1	—	—	—	2	—

Элементы флоры	Л-луг	Л-ст.	Ст.	К. ст.	П. ст.	Куст.	Сол.
Восточноевроазиат.	1	1	—	—	1	2	—
Заволжскоалтайск.	—	1	—	1	—	—	—
Приволжско-южносиб. севроказ.	1	—	—	1	1	—	—
Понтико южносиб. среднеазиат.	—	1	2	—	2	—	2
Приволжскоазиат.	—	2	—	1	1	—	1
Понтикоазиатский	—	—	—	—	2	—	2
Средневолжск. ю-зап. сиб.	—	—	—	6	—	—	—
Понтикоюжносиб. сев. казахстан.	—	2	5	2	2	—	1
Средневолжскоказах.-горно-среднеазиатск.	—	—	2	—	—	—	1
Понтикоказахстанско-горный.	—	1	1	1	—	—	1
Средневолж. ю-сиб.	—	—	1	1	1	—	1
	1	**23**	**10**	**14**	**14**	**6**	**9**

Из таблицы видно, что видов с азиатским ареалом 77. Это составляет 13,1 проц. общего числа видов и говорит о значительном азиатском влиянии на формирование флоры наших степей. Ослабление этого влияния видно на луговых степях. Что касается остальных, то следует отметить довольно значительное влияние этого элемента.

Голарктическая группа элементов во флоре Ульяновской области составляет 6%

Эта группа сравнительно малочисленна, она включает в себя 25 видов.

Из всего сказанного вытекает следующее:

1. Наши степи имеют весьма большое сходство во флорическом составе с луговыми степями более западных районов.

2. Большинство видов степей Ульяновской области имеет очень широкий ареал — евразиатский и голар-

ктический. На них приходится более 50 процентов всех видов. Это подтверждает мысль Е. М. Лавренко, 1940 и Г. И. Дохман, 1965, 1968 об общности происхождения и однообразии евразиатских степей на всем их протяжении.

3. Наличие 13,1 проц. видов с азиатским ареалом говорит о восточном влиянии в формировании степей Ульяновской области.

4. Флора степей Ульяновской области формировалась за счет 3-х миграционных волн: западной, оказавшей наибольшее влияние на формирование луговых степей, восточной и южной.

5. Присутствие видов с ареалами, не заходящими южнее зоны лесостепи, говорят о бореальном влиянии в формировании степей Ульяновской области.

6. Присутствие же видов с ареалами, не поднимающимися севернее зоны лесостепи, а также видов, имеющих связь со Средиземноморьем, говорят о влиянии на них среднеазиатских и средиземноморского центров.

7. Наличие в нашей флоре эндемичных видов (18 проц.) подтверждает мысль Е. М. Лавренко, 1938 о самостоятельном, понтическом, центре видообразования степной флоры.

ЛИТЕРАТУРА

Аверкиев Д. С. (1947). Ботанико-географический анализ Горьковской области. Докторская диссертация.

Аверкиев Д. С. (1949). Степной элемент во флоре Горьковской области и некоторые замечания к вопросу истории степей нашего Союза.— Ученые записки Горьковского университета, вып. 4.

Благовещенский В. В. (1952). Динамика растительности на меловых обнажениях Среднего Поволжья. — Ботанический журнал, 5, т. 37.

Благовещенский В. В. (1955). Естественные закрепители песков Среднего Поволжья и возможность их практического использования. — Ученые записки Ульяновского пединститута.

Благовещенский В. В. (1956). Ульяновская область. Растительность. — БСЭ, 2-е издание, т. 44.

Благовещенский В. В. (1963). Растительность Ульяновской области. — Сб. Природа Ульяновской области. Казань.

Благовещенский В. В. (1964). Песчаные степи в районах сосновых лесов Приволжской возвышенности. — Ботанический журнал, № 1, т. 49.

Благовещенский В. В. (1968). Сосновые леса Приволжской возвышенности. Рукопись докторской диссертации.

Гроссгейм А. А. (1936). Анализ флоры Кавказа. Баку.

Горчаковский П. Л. (1967). Красноуфимская лесостепь— ботанический феномен Приуралья. — Ботанический журнал, т. 52, 11.

Дохман Г. И., Носова Л. М. (1965). Анализ флоры степей Центрально-черноземного заповедника. — Труды Центрально-черноземного заповедника, вып. 8.

Дохман Г. И. (1968). Лесостепь Европейской части СССР. М.

Козловская Н. В. (1966). Анализ распространения степной растительности в Белоруссии. — Ботанический журнал, т. 51, 12.

Клеопов Ю. Д. (1941). Анализ флоры широколиственных лесов. Харьков. Докторская диссертация.

Крылов П. Н., Флора Западной Сибири. Вып. 1—10. Томск, 1929—1939.

Куминова А. В. (1960). Растительный покров Алтая. Новосибирск.

Михеев А. Д. (1963). О растительности солонцового комплекса в Новоспасском и Радищевском районах Ульяновской области. Докл. ТСХА, вып. 88, М.

Михеев А. Д. (1964). Флора и растительность Новоспасского и Радищевского районов Ульяновской области. Автореферат кандидатской диссертации.

Михеев А. Д. (1968). Дополнения к флоре Ульяновской области. — Ботанический журнал, т. 53, 5.

Лавренко Е. М. (1940). Растительность СССР. Степи, т. 2. М. — Л.

Лавренко Е. М. (1954). Степи Евроазиатской степной области, их география, динамика и история. — Сб. Вопросы ботаники, т. 1. Л.

Носова Л. М. (1966). Флоро-географический анализ северной (луговой) степи Европейской части СССР. М. Автореферат канд. диссертации.

Носова Л. М. (1966). Новые данные по растительности степей Орловской области. Вестник МГУ, серия 5, вып. 1.

Пономарев А. Н. (1952). О лесостепном комплексе и Сибирских влияниях во флоре севера Европейской части СССР. —

Известия естественнонаучного ин-та при Пермском университете, 13, вып. 4—5.

Спрыгин И. И. (1923). Попереченская степь.

Спрыгин И. И. (1931). Растительный покров Средневолжского края. Москва—Самара.

Сидорук И. С., (1953). Основные черты растительности Среднего Поволжья. Автореферат докторской диссертации. Л.

Сидорук И. С., (1959). Степная растительность Среднего Поволжья (в границах Куйбышевской и Ульяновской областей). — Ученые записки Куйбышевского пединститута, вып. 22.

Толмачев А. И. (1962). Основы учения об ареалах. Л., изд-во университета.

Флора СССР, т. I—XXX, 1934—1962.

Говорухин В. С. (1937). Флора Урала. Свердловск.

Ю. А. ПЧЕЛКИН

К АНАЛИЗУ ФЛОРЫ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

За последнее десятилетие сведения о флоре Ульяновской области значительно пополнились (Михеев, 1962, 1964, 1968; Котов, 1968; Благовещенский, Раков, 1969). Всего этими авторами указывается около 100 новых видов, в том числе 8 видов являются новыми для всей флоры Средней полосы: Astragalus onobrychoides, Potentilla glaucescens, Syrenia Talievii и др.

Ряд видов растений, приводившихся ранее для флоры Ульяновской области, в настоящее время не обнаружен или является весьма редким: Pubus arcticus L., Calluna vulgaris (L.), Hull Vaccinicum uliginosum L. и др.

В настоящее время флора высших растений Ульяновской области включает, по нашим данным, 1300 видов, относящихся к 502 родам и 110 семействам. Для сравнения укажем, что флора Донецкой лесостепи включает 1349 видов и 95 семейств (Дубовик, 1965), а флора Западно-Сибирской низменности (лесостепная и степная зоны) насчитывает всего 1250 видов и 93 семейства (Куминова, 1963).

Систематический спектр (табл. 1) флоры Ульяновской области показывает, что наибольшее число видов содержит 13 семейств. Они включают 872 вида, или

Таблица 1.

Семейства	Области						
	Чув. АССР	Тат. АССР	Ульян. обл.	Куйб. обл.	Сарат. обл.	Пенз. обл.	Морд. АССР
Сложноцветные	112	140	174	179	192	129	116
Злаковые	90	120	120	125	138	100	97
Бобовые	51	71	79	82	88	59	53
Крестоцветные	49	73	68	72	85	60	51
Гвоздичные	56	61	66	65	67	60	55
Осоковые	61	75	61	63	60	54	58
Розоцветные	55	70	60	62	58	53	52
Губоцветные	41	45	57	54	60	51	45
Норичниковые	40	41	50	53	55	51	39
Зонтичные	30	41	40	43	50	37	35
Лютиковые	31	35	36	37	34	40	32
Бурачниковые	25	26	37	32	38	26	24
Маревые	14	25	31	35	55	29	17
Количество видов в области	1027	1032	1300	1381	1502	1165	981

65 проц. состава всей флоры. На остальные 97 семейств приходится 428 видов, или 35 проц. всей флоры. Они располагаются в следующем порядке:

2 семейства имеют по 25—30 видов.
4 » 15—20 »
6 » 10—15 »
10 » 5—10 »
7 » 4
14 » 3 »
15 » 2 »
28 » 1 виду.

Таким образом, флора Ульяновской области достаточно богата и систематически разнообразна. Большинство видов принадлежит семействам, характерным для Голарктической флористической области.

Таблица 2.

Семейства	Районы			
	Ульян. обл.	Средняя полоса	Юго-восток	мир
Сложноцветные	13,4:14,9	11,1	7,2	15,8
Злаковые	9,2: 9,8	8,6	7,9	6,4
Бобовые	6,0: 6,2	6,0	6,2	11,7
Крестоцветные	5,2: 5,1	4,3	4,7	4,5
Гвоздичные	5,0: 5,2	5,1	5,3	6,4
Осоковые	4,7: 3,9	5,3	4,9	2,5
Розоцветные	4,6: 4,4	5,2	4,3	2,9
Губоцветные	4,4: 4,3	3,6	3,7	4,4
Норичниковые	3,8: 3,2	3,1	2,9	2,8
Зонтичные	3,0: 1,5	3,4	3,7	7,6
Лютиковые	2,7: 2,9	3,2	3,5	2,9
Бурачниковые	2,3: 2,4	2,2	2,5	2,8
Маревые	2,3: —	3,3	4,3	3,8

В таблице 2 дается спектр процентного соотношения основных семейств флоры Ульяновской области, районов СССР и мира.

Из спектра видно, что флора Ульяновской области ближе всего по составу к флоре Средней полосы. Ряд семейств тяготеет к флоре Юго-Востока: крестоцветные, осоковые, розоцветные. Особенно это проявляется при сравнении правого столбца (смотри Ульяновская область). Это объясняется географическим положением Ульяновской области.

При сравнении флоры Ульяновской области с флорой смежных областей также можно заметить относитель-

Таблица 3.

Таксоны	Области						
	Тат. АССР	Чув. АССР	Пенз. обл.	Морд. АССР	Ульян. обл.	Куйб. обл.	Сарат. обл.
Количество							
семейств	99	98	105	105	110	112	115
родов	441	435	472	427	502	512	543
видов	1032	1027	1165	981	1300	1381	1502

ное ее богатство (табл. 3, 4, 5)*. Из этих же таблиц видно, что флора имеет тенденцию к увеличению в долготном и широтном направлениях. Так, во флорах Чувашии и Мордовии имеется соответственно — 98 семейств, 1027 видов и 105 семейств 973 вида, а Саратовская область и Башкирия соответственно — 115 семейств 1502 вида и 104 семейства 1630 видов. В то же время следует отметить, что изменение флоры происходит быстрее в широтном направлении, чем в долготном.

К такому же выводу по Ярославской области пришел и В. К. Богачев, 1968. Но в нашей флоре эти изменения менее интенсивны (в широтном направлении) — на 3—4 км приходится один вид, а в долготном — 1 вид на 5—6 км).

Из таблицы 4 видно, что число видов некоторых семейств увеличивается в широтном направлении (сложноцветные, бобовые, крестоцветные, губоцветные, норичниковые, зонтичные, бурачниковые и маревые.

В Удмуртии (Ефимова, 1964) семейство сложноцветных составляет 11,2 проц. всей флоры, в Донецкой лесостепи — 13,3 проц. (Дубовик, 1965), а в степных районах Саратовского Заволжья и Ульяновской облас-

* При сравнении флоры области и смежных областей в качестве основного источника использовалась «Флора средней полосы», Маевский, 1964, а также региональные флоры (Куданова, 1965, Ржавитин, 1968, Малютин, 1970, Терехов, 1970, Солянов, 1964, Определитель растений Башкирии, 1966).

Таблица 4.

Семейства	Области				
	Удмурт. АССР	Тат. АССР	Чуваш. АССР	Ульян. обл.	Сарат. обл.
Сложноцветные	99	140	112	174	192
Злаковые	81	120	90	120	138
Бобовые	—	71	51	79	88
Крестоцветные	—	73	49	68	85
Гвоздичные	46	61	56	66	67
Осоковые	53	75	61	61	60
Розоцветные	50	70	55	60	58
Губоцветные	—	45	41	57	60
Норичниковые	—	41	40	50	55
Зонтичные	—	41	30	40	50
Лютиковые	—	35	31	36	34
Бурачниковые	—	26	25	31	38
Маревые	—	25	14	31	55

ти соответственно — 13,6 проц. и 14,9 проц. (Михеев, 1964; Тарасов, 1969). В семействах осоковых и лютиковых наблюдается обратная зависимость: в Удмуртии составляют 5,9 проц. (осоковые) и 3,4 проц. (лютиковые). В степных районах Ульяновской и Саратовской областей они составляют: 3,9 проц. (в Ульяновской) и 3,8 проц. (в Саратовской) — семейство осоковых и соответственно 2,9 проц. и 1,8 проц. семейство лютиковых. Подобная же закономерность проявляется и во флоре одной лишь Ульяновской области (сравни левый столбец в таблице 5 с правым).

При сравнении флоры Ульяновской области с флорой областей, расположенных севернее (Горьковская область, Татария, Чувашия) наблюдается выпадение во флоре области целого ряда бореально-лесных видов: Asplenium viride Huds., Actaea erythrocarpa Fisch. Epilobium collinum Gmel и др.

Всего их насчитывается около 60. Некоторые представители этой флоры имеют на территории Ульяновской области южную границу своего ареала: Picea excelsa Link., Juniperus communis L., Linnaea borealis L.

Число общих семейств с Чувашией и Татарией — 97, родов — 410, видов — 916. По сравнению с Саратовской областью, расположенной южнее, во флоре Ульяновской области отсутствует целый ряд типичных степных и полупустынных видов. Их насчитывается около 140.

Таблица 5.

Семейства	Области			
	Пензен. обл.	Морд. АССР	Ульян. обл.	Куйбыш. обл.
Сложноцветные	129	116	174	179
Злаковые	100	97	120	125
Бобовые	59	53	79	82
Крестоцветные	60	51	68	72
Гвоздичные	60	55	65	65
Осоковые	54	58	61	63
Розоцветные	53	52	60	62
Губоцветные	51	45	57	54
Норичниковые	51	39	50	53
Зонтичные	37	35	40	43
Лютиковые	40	32	36	37
Бурачниковые	26	24	31	32

Из таблицы 5 видно, что большинство семейств уменьшает свою численность в восточном направлении. Некоторые же семейства (осоковые, лютиковые, маревые) — увеличивают. Такое явление следует объяснить с одной стороны общим обеднением флоры в этом направлении, а с другой стороны — большим распространением в Западной Сибири солонцовых и солончаковых почв (Куминова, 1963; Алехин, 1951).

Если сравнить флору только Ульяновской области в широтном направлении (Предволжья и Заволжья), то следует отметить, что во флоре Ульяновского Заволжья отсутствует ряд видов неморального комплекса (7 видов), не идущих в своем распространении восточнее р. Волги (Шустов, 1966). Наряду с этим в Заволжье отсутствуют типичные представители бореальной флоры:

плаун-баранец, голубика, вереск и др., а также представители меловой флоры: Matthiola fragrans Bge., Potentilla volgarica Juz.

Эти отличия объясняются историческими и геологическими причинами.

Таблица 6.

Таксоны	Области					
	Ульян. Татар.	Ульян. Чуваш.	Ульян. Куйбыш.	Ульян. Сарат.	Ульян. Пенз.	Ульян. Мордов.
Семейства	99	97	109	108	103	102
Роды	423	420	496	477	462	440
Виды	964	923	1229	1200	1072	948

Таблица 7.

Таксоны	Области			
	Ульян. Тат. Чув.	Ульян. Куйб. Сар.	Ульян. Морд. Пенз.	Ульян. Тат. Куйб.
Семейства	97	106	100	99
Роды	410	466	429	429
Виды	916	1108	951	934

Представление о наибольшем сходстве флор Ульяновской и смежных областей дают таблицы 6, 7. Из них явствует, что большее сходство флоры области наблюдается с южными областями (Куйбышев, Саратов).

Общее флористическое ядро составляют 95 семейств, 392 рода и 830 видов.

Большее флористическое сходство Ульяновской области с южными (степными) областями и преобладание в ее флоре степного элемента в настоящее время следует объяснить сильным антропогенным воздействием. Имеется достаточно большое количество литературных и архивных материалов, свидетельствующих о большей облесенности территории Ульяновской области в прошлом

(Богданов, 1871); Спрыгин, 1896; Семенова-Тян-Шанская, 1957; Кириков, 1959; Напалков, 1966; Благовещенский; 1962, 1964, 1966 и др.).

Во флоре Ульяновской области имеется ряд степных видов, находящихся здесь на северной либо северо-западной границах ареала.

Всего таких видов насчитывается 50. Проникновению в Ульяновскую область степняков способствует разнообразие почвенных условий, в частности, богатство их карбонатами. И, наконец, не последнюю роль сыграл факт отсутствия воздействия оледенения. Так что многие степняки являются аборигенами, существующими здесь с третичного периода (Ананова, 1954; Кузнецова, 1961, 1968; Спрыгин, 1941; Михеев, 1964: Благовещенский, 1968 и др.).

Таким образом: 1. Флора Ульяновской области достаточно богата и систематически разнообразна. 2. Закономерности изменения флоры, наблюдавшиеся при сравнении флоры Ульяновской области с таковыми смежных областей подтверждают общую закономерность изменения флоры СССР (Лавренко, 1970). 3. Наличие столь большого общего флористического ядра говорит об общности происхождения всей флоры смежных областей. 4. Флора заволжской части области беднее Предволжья. 5. При сравнении флоры области с различными районами СССР и мира (таб. 2) проявляются переходные черты ее (от средней полосы к флоре юго-востока). Это выражается, прежде всего, в некотором процентном сходстве отдельных семейств. 6. Большее флористическое сходство Ульяновской области с Куйбышевской и Саратовской областями в настоящее время следует объяснить сильным антропогенным влиянием, особенно проявившемся в последние 100 лет.

ЛИТЕРАТУРА

Аверкиев Д. С. (1947). Ботанико-географический анализ Горьковской области. Докторская диссертация.

Алехин В. В. (1951). Растительность СССР в основных зонах. М.

Благовещенский В. В. (1968). Сосновые леса Приволжской возвышенности. Рукопись докторской диссертации.

Богачев В. М. (1968). Флора Ярославского Поволжья и ее генезис. Ярославль.

Дубовик О. Н. (1965). Основные черты развития флоры Донецкой лесостепи. Автореферат канд. диссертации.

Евдокимов Л. А. (1968). О границе ареалов некоторых видов растений для территории Куйбышевской области. Ботанический журнал, т. 53. 7.

Ефимова Т. П. (1964). Материалы к флоре Удмуртии. Автореферат кандидатской диссертации.

Котов М. И. (1965). Новые адвентивные растения по берегам и в пойме Волги. — Ботанический журнал, т. 53, 8.

Кривошеева М. Г. (1965). Новые данные о флоре Куйбышевской области. — Ученые записки Куйбышевского пединститута, 47.

Куданова З. М. (1965). Флора Чувашской АССР. Чебоксары.

Куминова А. В. (1963). Растительность степной и лесостепной зон Западной Сибири.

Лавренко Е. М. (1970). О ботанико-географических закономерностях количественного распределения видов высших растений на территории СССР.— Журнал общей биологии, т. 31, 4.

Маевский П. Ф. (1964). Флора средней полосы Европейской части СССР. 9-е издание. М.

Мамотин И. Г. и Трепникова Е. Г. (1970). — Ботанический журнал, 1.

Михеев А. Д. (1964). Флора и растительность Новоспасского и Радищевского районов Ульяновской области. Рукопись кандидатской диссертации. М.

Михеев А. Д. (1968). Дополнения к флоре Ульяновской области. — Ботанический журнал, т. 53, 5.

Определитель растений Башкирии. 1966. Уфа.

Раков Н. С. (1969). Новые и редкие флористические находки на территории Ульяновского Заволжья. — Ученые записки УГПИ, т. 21, в. 6.

Солянов А. А. (1964). Флора и растительность Пензенской области и некоторые вопросы их рационального использования. — Ученые записки Пензенского пединститута, в. 10.

Терехов А. Ф. (1970). Определитель растений Среднего Поволжья и Заволжья. Куйбышев.

Флора Мордовии. Под редакцией В. Н. Ржавитина. Саранск, 1968.

Шустов В. С. (1966). Биологическая и фитоценотическая характеристика ясеня обыкновенного на восточной границе его распространения. Автореферат кандидатской диссертации.

Н. С. РАКОВ

К ФИТОЦЕНОТИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ СОСНОВЫХ ЛЕСОВ УЛЬЯНОВСКОГО ЗАВОЛЖЬЯ

Сосновые леса левобережья Ульяновской области располагаются отдельными крупными массивами. Из них наиболее крупными являются Старомайнские и Мелекесские боры.

Несомненно, на формирование растительных формаций Ульяновского Заволжья, включая и формацию сосновых лесов, и их пространственное размещение оказала влияние и геологическая история края. Древняя долина Волги внесла своеобразие в геоморфологические условия: особенности рельефа, состав и свойства поверхностных горных пород, представленных толщами песчано-суглинистого характера, а следовательно, и почв.

В геологическом отношении Ульяновское Заволжье — сравнительно молодой район Среднего Поволжья, формирование которого происходило в послетретичное время.

Формация сосновых лесов в ботанической географии рассматривается как интрозональный тип растительности, и она более свойственна лесной зоне, по сравнению с лесостепной или степной. В нашей местности наиболее интересны взаимоотношения сосновых лесов, дубрав и степей. Но на территории Ульяновского Заволжья нужно учитывать то, что «явления зональности в речных долинах преломляются в господствующем здесь своеобразном сочетании климатических и почвенных факторов и находятся под сильным влиянием реки». (Келлер, 1938: 160).

О растительности сосновых лесов Ульяновского левобережья в литературе упоминается вскользь, в ней констатируется лишь их территориальное размещение (Лепехин, 1821; Мильков, 1953; Напалков, 1966 и др.). Некоторые данные о растительности Лебяжинского бора даются Г. Н. Высоцким (1909) при изучении им лесорастительных условий Самарского Удельного Округа. Специального изучения с описанием растительности сосновых лесов никто не проводил. На отсутствие каких-либо сведений в литературе о растительности Старомайнских сосняков указывал И. И. Спрыгин (1931).

В 1967—1969 гг. нами проводилось геоботаническое изучение растительности Ульяновского Заволжья, включая и сосновые леса.

Изучение сосняков этой местности важно не только по теоретическим соображениям, но и имеет огромное практическое значение.

Сосновые леса левобережья Ульяновской области имеют водоохранное значение, о чем свидетельствует произрастание в некоторых из них индикаторов на грунтовые воды: лапчатки прямостоячей, молинии голубой, сивца лугового. Эти леса в комплексе с лиственными имеют и мелиоративное значение. Сосняки непосредственно подходящие к Волге (Красноярский и Белоярский боры) препятствуют интенсивному размыву берега и заиливанию Куйбышевского водохранилища. Кроме того, эти боры в значительной степени снижают ветровую эрозию—выдувание песчаных частиц с оголенного обрывистого берега водохранилища внутрь террасы. Так, в конце июня 1967 г. нами были отмечены задутые на 3—4 см. слоем переотложенного песка растения травяного яруса дубовых колков, разбросанных среди полей непосредственно за Белоярским сосновым лесом.

Сосновые леса Ульяновского Заволжья представлены следующими группами ассоциаций:

1. Сосняки зеленомошники (Pineta hylocomiosa)
2. Сосново-широколиственный лес (Pineta nemorosa)
3. Сосняки лишайниковые (Pineta cladinosa)
4. Сосняки травяные (Pineta herbosa)
5. Сосняки остепненные (Pineta substepposa)

Удельный вес отмеченных групп ассоциаций неодинаков и во многом определяется характером почвогрунтов. В одном и том же сосновом массиве они бывают довольно пестрыми, поэтому можно видеть, как одна ассоциация сменяется другой. Например, южнее автомагистрали по линии г. Мелекесс—р/п Мулловка смена почвогрунтов обусловливает смену боровой растительности следующим образом. У Мелекесса почвы представлены песками и супесями, которые заняты бором липовым волосистоосоковым. Далее, наиболее возвышенные места занимает бор дубово-липовый по легким суглинкам и супесям с прослойками суглинков. С понижением рельефа к р/п Мулловке почвы вновь становятся легкими и образуют ряд: супеси—пески. Растительность из-

меняется соответственно: бор липовый волосистоосоковый, бор липовый брусничник, фрагменты бора брусничника и лишайникового бора, или производные от всех указанных. Хозяйственная деятельность человека способствовала сокращению указанных боров и замене их на лиственные типы.

Боры зеленомошники являются наиболее распространенными в сосняках Ульяновского Заволжья. Они лучше всего выражены и более свойственны Старомайнским борам. В других сосняках можно встретить лишь фрагменты этого типа леса. Сосновые леса зеленомошники занимают песчаные слабо гумусированные подзолистые почвы. Их расположение в условиях дюнного рельефа определяется глубиной грунтовых вод. В случае глубокого расположения грунтовых вод боры зеленомошники приурочены к междюнным понижениям и северным склонам. Плакорному расположению сосновых лесов зеленомошников, что наблюдается в Старомайнском боровом массиве, соответствует близкий к поверхности уровень грунтовых вод (2,5 м. при замере уровня воды в колодце на опушке этого леса у с. Бол. Кандала Старомайнского района). Кроме того, показателем хорошего увлажнения почвогрунтов в этом бору служат растения индикаторы: лапчатка прямостоячая, сивец луговой и молиния голубая. Индикаторное значение этих видов растений для боров зеленомошников Приволжской возвышенности было установлено В. В. Благовещенским (1951, 1955). Обилие этих растений-индикаторов на грунтовые воды увеличивается в междюнных понижениях бора зеленомошника. Очень показательна растительность подобных понижений, многие из которых превратились в болота с берегами, заросшими преимущественно вейником сероватым, щучкой и осоками. Другие понижения летом безводны. Их днища целиком занимают сообщества вейника сероватого. Далее вверх по склонам всхолмлений от сообщества вейника сероватого растительность располагается поясами—своеобразными фрагментами ассоциаций бора зеленомошника в зависимости от увлажнения. Сначала идет небольшой пояс сфагнума, переходящий в пояс из зеленых мхов: Pleurozium schreberi, Dicranum undulatum и кукушкиного льна. Здесь же обильны седмичник европейский, майник двулистный, сабельник бо-

лотный, плауны годничный, булавовидный и сплюснутый. Затем болото окаймляется поясом из черники с грушанкой круглолистной, майником двулистным, лапчаткой прямостоячей. В нем много латок зеленых мхов. Выше по склонам лежит бор брусничник. Окружены подобные понижения березняками с примесью осины и молодых сосенок. По склонам видны неразрушившиеся сосновые пни. Далее идет бор брусничник со взрослым древостоем.

Сосняки зеленомошники представлены следующими ассоциациями:

1. Бор брусничник (Pinetum vacciniosum).
2. Бор брусничник липовый (Tilieto-Pinetum vacciniosum).
3. Бор черничник (Pinetum myrtillosum).
4. Бор брусничник-черничник (Pinetum vaccinioso-myrtillosum).

Из них наибольшим распространением пользуется бор брусничник. Более пониженные, равнинные участки по берегам рек Майна и Утка заняты бором черничником или бором брусничником-черничником. В сосняках зеленомошниках имеется хорошо развитый сосновый древостой высотою до 30 м, а иногда и более, средний диаметр стволов на уровне груди —55—60 см. Иногда в этот ярус входит береза. Подлесок образован кустарниковой липой, молодой березой по «окнам», рябиной и имеет пятнистое строение. Под пятнами лип брусника со своими спутниками, а также зеленые мхи не встречаются. Из кустарников изредка присутствует вишня степная и ракитник русский.

Возможно, наличие липы в подлеске и образование пятен связано с поселением ее под полог сосны в результате хозяйственной деятельности человека. Этот процесс наблюдается в настоящее время в старых посадках (40—50 лет) сосны, созданных рядовым способом. В них из боровых растений более обильна рамишия однобокая. Реже встречаются кустики зимолюбки и брусники. По литературным данным, исторического плана (Перетяткович, 1882), можно установить широкое распространение липы в лесах во время начала колонизации края (XVII—XVIII вв.), например, в Старомайнских сосняках. В них указывалось на бортный промысел, т. е. занятие пчеловодством, в ле-

сах. Развитие пчеловодства в борах и вообще в лесах Ульяновского Заволжья могло быть только при наличии в них хорошего медоноса. К числу таковых нужно в первую очередь отнести липу. Из травянистых растений в борах медоносов мало или они отсутствуют.

Бор брусничник липовый встречается по несколько более выравненным местообитаниям, чем бор брусничник, покрывающий взбугренные места. В первом роль липы в подлеске больше чем во втором. На произрастание Pineta hylocomioso-tiliosa по склонам высокой террасы Комаровского лесничества Татарии и предполагаемую первичность этого типа леса по сохранившимся участкам бора указывает И. М. Хомякова (1952).

Моховой покров в борах зеленомошниках имеет вид пятен и представлен Pleurozium schreberi, Dicranum undulatum и кукушкиным льном. Последний встречается реже, но значительно большими куртинами, чем первые. В глубине отдельных боровых массивов, например в Старомайнском, отмечены участки почти со сплошной замоховелостью. Изреженность мохового покрова в настоящее время объясняется антропогенными воздействиями на жизнь леса: рубками, выпасом, пожарами, сдиранием мхов, что было установлено ранее многими исследователями (Спрыгин, 1931; Благовещенский, 1951, 1955 и др.). Нами отмечено сдирание мхов вместе с плаунами на хозяйственные нужды в окрестностях сел Кр. Река и Б. Кандала Старомайнского района, где расположены боры зеленомошники.

Из других боровых растений, исключая бруснику и чернику, встречаются; рамишия однобокая, зимолюбка зонтичная, грушанки зеленоцветная и круглолистная, плауны сплюснутый, годичный и булавовидный, седмичник европейский и майник двулистный. Из типично таежных растений в Старомайнском бору была отмечена линнея северная, а из кустарников — можжевельник обыкновенный. Этот кустарник более свойственен северным хвойным лесам, в которых он находится в хороших условиях местообитания и образует подлесок. Можжевельник еще был найден в Красноярском бору небольшим одиночным кустиком. В Старомайнском бору несколько экземпляров можжевельника достигали в высоту до двух метров, что свидетельствует на лучшие условия местообитания (Шиманюк, 1954). Этот бо-

ровой с чертами таежности комплекс растительности Старомайнских боров зеленомошников сближает их с северными лесами. На северный тип растительности Лебяжинского бора, имея в виду бор зеленомошник, указывает Г. Н. Высоцкий (1909).

Растительность наиболее распространенной ассоциации бора зеленомошника — бора брусничника в боровых массивах не остается неизменной. При сравнении бора брусничника Старомайнских сосняков, Красноярского и Лебяжинского боров, разделенных друг от друга несколькими десятками километров, обнаруживается различная флористическая насыщенность боровыми элементами и мхами, о чем свидетельствует таблица 1.

1. Описание № 116 1/IX 1968 г. к юго-востоку от д. Айбаши Старомайнского района. Рельеф площади — склон западной экспозиции с ∠3—5°; 2—описание № 112 29/VIII 1968 г. южнее д. Айбаши Старомайнского района. Рельеф площади — равнинный с уклоном 3—4° на юго-запад; 3 — описание № 74 24/VII 1969 г. юго-западнее д. Айбаши Старомайнского района. Рельеф площади — равнинный с небольшим уклоном на восток; 4 — описание № 77 28/VII 1969 г. к югу от д. Айбаши Старомайнского района. Рельеф площади— равнинный: 5—описание № 59 18/VII 1969 г. северо-западнее с. Б. Кандала Старомайнского района. Рельеф площади — равнинный; 6 — описание № 58 16/VIII 1967 г. восточнее с. К. Река Старомайнского района. Рельеф площади — небольшое повышение на восток; 7 — описание № 62а 20/VIII 1967 г. восточнее д. Айбаши Старомайнского района. Рельеф площади — склон холма с экспозицией на юго-запад в 2—3°; 8 — описание № 86 16/VIII 1969 г. северо-восточнее с. К. Яр Чердаклинского района. Рельеф площади — склон на юго-запад с 2—3°; 9 — описание № 54 15/VII 1969 г. к северо-западу от с. Лебяжье Мелекесского района. Рельеф площади — междюнное понижение.

Такая разница участия боровых элементов и мхов в сложении напочвенного яруса бора брусничника зависит от степени увлажнения почвогрунтов. В Старомайнском и Лебяжинском борах грунтовые воды подходят близко к поверхности (2,5 м. по замерам воды в колодцах на опушках этих боровых массивов). В Красноярском же бору грунтовые воды лежат очень глубоко (вот почему

Таблица 1

Напочвенный покров бора брусничника

Виды	Номера описаний								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Брусника	sp	sp	cop^1	cop^1	cop^2	cop^1	cop^2	sp	cop^1-sp
Ландыш майский	sol	sol	sol	sol	sol	sol	sol	sol	sp-sol
Костяника	sol	sol	sol	sol	sol	sol	—	sol	—
Кошачья лапка двудомная	sol	sol	—	sol	sol	sol	sol	—	—
Вейник тростниковидный	sol	sol	sol	sol	sp	sol	sol	—	sol
Рамишия однобокая	sol	sol	sol	sol	sol	sp	sol	$+^1$	—
Фиалка удивительная	—	sol	—	—	—	—	—	—	—
Земляника лесная	sol	sol	sol	sol	sol	sol	sol	sol	—
Порезник промежуточный	—	—	un	sol	+	—	—	—	—
Вербейник обыкновенный	—	—	un	—	—	—	—	—	—
Герань лесная	sol	—	sol	sol	sol	sol	sol	—	—
Плаун сплюснутый	—	—	sol	—	—	—	—	—	—
Марьянник луговой	—	—	sol	sol	sol	—	sol	—	+
Перловник поникший	+	—	+	sol	—	sol	—	—	sol
Коротконожка перистая	sol	+	—	sol	sol	+	sol	sol	sol
Прострел раскрытый	sol	+	—	sol	sol	sol	sol	—	—
Клевер альпийский	sol	—	—	sol	sol	+	—	sol	—

Виды	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Змееголовник Рюйша	—	—	—	sol	sol	+	sol	—	—
Дрок красильный	—	—	—	—	sol	sol	—	—	—
Купена лекарственная	sol	—	—	sol	sol	sol	sol	sol	—
Ястребинка зонтичная	—	—	—	sol	sol	—	—	—	—
Василек сумской	—	—	+	sol	sol	—	+	—	—
Черника	—	+	+	—	—	sol	cop[1]	—	sol
Зимолюбка зонтичная	sol	+	—	—	sol	sol	sol	+	—
Буквица преувеличенная	—	—	—	—	—	+	—	—	—
Колокольчик персиколистный	+	—	—	+	—	+	—	sol	—
Фиалка собачья	+	+	—	—	—	—	—	sol	—
Подмаренник северный	—	—	—	—	+	—	—	sol	—
Прозанник крапчатый	—	—	—	—	un	—	—	—	—
Смолка обыкновенная	—	—	—	—	sol	—	sol	sol	—
Золотарник обыкновенный	+	—	+	—	sol	sol	sol	sol	—
Смолевка поникшая	—	—	—	—	sol	—	—	—	—
Ястребинка волосистая	—	—	—	—	sol	sol	sol	—	—
Медуница узколистная	—	—	—	—	sol	—	—	—	—
Бедренец камнеломка	—	—	—	—	—	—	—	sol	—
Орляк обыкновенный	sp	—	+	—	—	—	sol	+	—

Виды	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ластовень лекарственный	—	—	—	—	—	—	—	sol	—
Тысячелистник обыкновенный	—	—	—	—	—	—	—	sol	—
Душица обыкновенная	—	—	—	—	—	—	—	sol	—
Звездчатка ланцетовидная	—	—	—	—	—	—	—	—	sol
Хондрилла обыкновенная	—	—	—	—	—	—	un	—	—
Заячья капуста	—	—	—	—	—	—	un	—	—
Осока верещатиковая	sol	—	—	—	—	—	—	—	—
Чина гороховидная	—	—	—	+	—	—	—	—	—
Горошек лесной	—	—	—	+	—	—	—	—	—
Ракитник русский	—	+	—	—	—	—	—	—	—
Сочевичник весенний	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Сныть обыкновенная	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Короставник полевой	—	—	—	—	—	—	—	+	—
Мятлик дубравный	—	—	—	—	—	—	—	—	+
Репешок обыкновенный	—	—	—	—	—	+	—	—	—
Осока корневищная	—	—	—	—	—	—	—	—	sol
Молиния голубая	—	—	un	—	+	—	—	—	—
Кукушкин лен	—	sol	—	—	—	—	sol	—	—
Pleurozium schreberi	—	sol	sol	sol	sol	sol	—	—	—
Dicranum undulatum	—	—	sol	sol	sol	sol	—	—	—

[1] Значком + отмечены виды, встреченные за пределами пробной площади.

в селе нет ни одного колодца) — на уровне водного зеркала Волги.

Следствие этого — обедненность травяного яруса боровыми элементами. В двух первых борах присутствуют растения-индикаторы грунтовых вод: лапчатка прямостоячая, сивец луговой и более распространенная молиния голубая. Очень показательно присутствие здесь влаголюбивой черники. В Лебяжинском бору в 1906 г. Г. Н. Высоцкий (1909) находил седмичник европейский, марьянник луговой, плаун булавовидный.

Приведенные данные о мезофитном характере боров брусничников Ульяновского Заволжья, отсутствии их остепнения, что было установлено для аналогичных боров Предволжья В. В. Благовещенским (1955), не соответствует представлениям В. В. Алехина (1951) об остепнении этих боров на южной границе своего распространения. Слабое остепнение данных боровых массивов Ульяновского Заволжья по сравнению с борами близ г. Тольятти Куйбышевской области отмечается Ф. Н. Мильковым (1953).

Естественное возобновление сосны протекает в сосняках зеленомошниках более или менее успешно в Старомайнском бору и очень слабо в южных боровых массивах. Естественный подрост группами сосредоточен по «окнам» соснового древостоя. Его гибель происходит при вырубке бора, поэтому вырубки приходится залесять сосной искусственным путем. Но порослевая липа в росте обгоняет сосны искусственных посадок, что ведет к формированию липового чернолесья с примесью осины и березы. Это наблюдается в том случае, если не были своевременно проведены рубки осветления.

В настоящее время встречается производный от бора зеленомошника бор ландышевый (Pinetum convallariosum). Его образование связано с пожаром 1921 г. и выпасом. Превращение мшистых боров на левобережье ТАССР в ландышевые боры вплоть до песчаной степи отмечается И. М. Хомяковой (1952).

Сосново-широколиственные леса покрывают более или менее ровные мягковолнистые или слабовсхолмленные поверхности. В таких условиях рельефа им соответствуют несколько более тяжелые почвы: легкосуглинистые или супесчаные с прослойками суглинков, лежащих на различной глубине.

Сосново-широколиственные леса — многоярусные насаждения.

Первый ярус образован высокобонитетной сосной высотою 25—27 м., среднего диаметра на уровне груди 55 см. Примесью в нем может быть береза. Второй ярус образован дубом и липой. Последняя может входить и в подлесок. В случае более лучшего местообитания дубовый древостой очень хорошо развит: высота 14—16 м, средний диаметр стволов на уровне груди равняется 20—25 см. Вяз и клен остролистный присутствуют в этом ярусе в виде примеси. Из мелколиственных пород в него входит береза и по микропонижениям рельефа осина. Преобладающую роль липы в сосново-широколиственных лесах района следует объяснить большим участием песка, входящего в состав почвогрунтов.

Кустарниковый ярус отличается разреженностью и сложен лещиной, жимолостью лесной, бересклетом, рябиной. В него входит кустарниковая липа и семенной подрост клена остролистного, от чего густота подлеска значительно увеличивается.

В травяном ярусе присутствуют неморальные и боровые виды растений, но при этом обязательно доминирует осока волосистая.

Из боровых форм укажем на зимолюбку, бруснику, майник двулистный и более распространенную рамишию. Реже встречаются грушанка зеленоцветная и лишь в одном случае (в боре дубово-липовом) была зарегистрирована самая гигрофитная из всех грушанковых — грушанка круглолистная. Показателем же повышенного увлажнения при ее нахождении было появление сныти. На тяготение грушанки круглолистной к мезофитным местообитаниям может указывать и факт ее обильного произрастания по сырым берегам небольшого озера северо-восточнее р/п Мулловки, граничащего с лесом.

Из дубравных видов, сопровождающих осоку волосистую, наиболее часты осока корневищная, ландыш, медуница неясная, фиалка удивительная, бор развесистый, сочевичник весенний, копытень европейский, звездчатка ланцетовидная и другие.

Нужно указать на отсутствие естественного подроста сосны в сосново-широколиственных лесах, что свя-

зано с затенением, вызванным большой сомкнутостью крон деревьев, 1 и 2 яруса, достигающей 0,6—0,65 проц. Возможно, на этот процесс влияет и основной доминант травяного яруса — осока волосистая. Но и увеличение затенения сказывается и на ее изреженности.

Сосново-широколиственные леса представлены следующими ассоциациями:

1. Бор волосистоосоковый с липой (Tilietó-Pinetum caricosum pilosae).

2. Бор волосистоосоковый с дубом и липой (Querceto-Tilieto-Pinetum caricosum pilosae).

Наибольшим распространением в сосново-широколиственных лесах пользуется сосново-липовый лес с осокой волосистой. Данная ассоциация в зависимости от степени богатства почвогрунтов, участия песка в их сложении и степени дренажа претерпевает изменения. Это выражается в изменении подлеска и бонитета липы.

При расположении сосново-липового леса по маломощным супесям, подстилаемым песками, при сглаженном рельефе, липа большей частью кустарникового типа. Подлесок из бересклета, жимолости лесной, на более богатых почвах (мощных супесях или супесях с прослойками суглинков в условиях слабодренированной поверхности) в подлеске появляется более требовательная к почвам лещина. Липа образует второй ярус. В случае близкого расположения суглинистых прослоек к поверхности в плакорных условиях появляется наиболее мезофитный вариант этой ассоциации с хорошо развитым липовым ярусом высотою 10—12 м. В травяном ярусе содоминантом будет хвощ лесной. Из дубравных мезофитов появляются сныть, воронец колосистый, вороний глаз, из боровых — грушанка круглолистная и даже черника.

При рубках сосново-широколиственных лесов образуются лиственные леса: липняки и липо-дубняки, в которых в травяном ярусе сохраняются только дубравные элементы. На вторичный характер подобных лесов указывает присутствие в них некоторых боровых растений: рамишии, зимолюбки. Кроме того, в липняках и дуболипняках с осокой волосистой встречаются отдельные сосны-великаны, полностью не сгнившие сосновые пни.

Древостой этих вторичных лесов молод, густ и одновозрастен. В нем отсутствуют спутники липы — вяз и клен остролистный.

Лишайниковые боры занимают всхолмленные участки сосняков Ульяновского Заволжья с глубокими грунтовыми водами и строго приурочены к вершинам и склонам южной и западной экспозиций дюнных возвышений. Плакорное расположение боров беломошников в Ульяновском Заволжье зарегистрировано не было. Лишайниковые боры отмечены для Лебяжинского и Мелекесского боров. Наибольшим распространением пользуются в Старомайнском лесном массиве. В данных сосняках они имеют вид различных по площади пятен, вкрапленных в другие более мезофитные типы леса.

Лишайниковые боры Ульяновского левобережья, как и подобные сосняки правобережной части области (Благовещенский, 1958), имеют трехъярусное строение (сосна — травянистые растения — лишайники) и четырехъярусное (сосна — травянистые растения — лишайники—кукушкин лен волосоносный) строение. Древесный ярус разреженный, почти чисто сосновый с молодым древостоем. Иногда в него входит береза. Кустарниковый ярус как таковой отсутствует, хотя по открытым участкам бора встречаются ракитник русский и дрок красильный. Лишайниковый покров образован Cladonia silvatica и Cladonia rangiferina. Реже в нем встречаются Cetraria islandica, образующая большие латки, и Cladonia alpestris. В промежутках между подушками лишайников можно встретить бокальчатые виды Cladonia. Покрытие лишайникового яруса достигает 40—45 проц. На безлесных полянах лишайники увеличивают свое обилие и вместе с подушками гвоздики песчаной и волжской сплошь покрывают поверхность почвы.

Участие кукушкиного льна волосоносного в образовании четвертого яруса зависит от обилия лишайников и растений травяного яруса. Он более развит в случае разреженности лишайников и травяного яруса. Травяной ярус характеризуется незначительным участием степных видов: типчака, келерии сизой, вероники колосистой. Присутствия типичных степняков, как ковыль перистый, в лишайниковых борах не было обнаружено.

В сложении травяного яруса превалирующее значение имеют следующие растения песчаной степи: лапчатка песчаная, полынь Маршалла, астрагал песчаный, гвоздика волжская и песчаная и др. Покрытие травяного яруса в большинстве случаев не превышает 10—15 проц. Таким образом, лишайниковые боры в Ульяновском Заволжье отличаются слабым остепнением. Изучение боров беломошников показало, что они представлены ассоциацией бор беломошник остепненный (Pinetum cladinosum substepposum). Проникновение степных элементов и особенно растений песчаных местообитаний в лишайниковые боры под влиянием антропогенных воздействий (рубки, пожары) на жизнь леса общеизвестны. Достаточно сказать, что от пожара 1921 г. до сих пор сохранились большие безлесные пространства с фрагментами песчаной степи, плохо поддающиеся залесению искусственными посадками сосны.

Слабую остепненность лишайниковых боров района можно объяснить островным расположением массивов сосновых лесов внутри лиственных. До начала колонизации края территория севернее реки Б. Черемшан была лесной, исключая небольшие безлесные участки вблизи Волги. Вырубка лесов способствовала образованию открытых пространств и появлению степных элементов в борах беломошниках. На проникновение подобным путем растений степных местообитаний в лишайниковые боры Ульяновского правобережья указывает В. В. Благовещенский (1958).

Лишайниковые боры при рубках чаще всего сменяются сообществами из вейника наземного.

Травяные боры в большинстве случаев являются вторичным типом леса. Они возникли под воздействием пожаров, рубок, выпаса, поэтому могут встречаться в различных местообитаниях пятнами разной величины среди коренных типов леса. Но значительные участки травяных лесов нами не были зарегистрированы. Это объясняется тем, что на участках леса с редким сосновым древостоем быстрее формируются лиственные производные из липы с примесью осины, семенной березы, нежели происходит формирование травяных боров. В образовавшемся чернолесье старые сосны свидетельствуют о росшем здесь сосновом лесе.

В ряде случаев существующие травяные сосняки

быстро заселяются семенной березой, осиной и куртинами порослевой липы, что приводит к возникновению лиственных насаждений.

Травяные боры Ульяновского Заволжья представлены следующими ассоциациями:

1. Бор тростникововейниковый (Pinetum calamagrostidosum arundinacea).

2. Бор орляковый (Pinetum pteridosum).

3. Бор орляково-вениковый (Pinetum pteridoso-calamagrostidosum).

4. Бор коротконожковый (Pinetum brachipodiosum pinnatum).

5. Бор ландышевый (Pinetum convallariosum).

6. Бор с вейником наземным (Pinetum calamagrostidosum epigeios).

Из указанных ассоциаций наибольшее распространение имеют боры с вейником тростниковидным, которые сменяют боры зеленомошники, как и следующие четыре ассоциации травяного бора.

Сосновый лес, остепненный в виде ассоциации сосняка типчакового, отмечен небольшими участками по песчаным вершинам дюн в Лебяжинском бору. Характеризуется двухъярусным строением.

Ярус сосны разрежен. В травяном ярусе, кроме типчака, присутствуют ковыль перистый, ластовень лекарственный, келерия сизая, подмаренник настоящий, качим метельчатый. Из растений песчаной степи отмечены растения, растущие в лишайниковом бору: лапчатка песчаная, полынь Маршалла, гвоздика волжская и песчаная. Данная ассоциация, по-видимому, является производной лишайникового бора, так как занимает те же местообитания, что и бор лишайниковый. Кроме того, на этом участке бора остепненного встречены подушки Cladonia silvatica. Возникновение участков остепненного бора связано с внедрением ковыля перистого в травяной ярус, что придало ему специфические черты степного характера. Таким образом, Лебяжинский бор характеризуется сложным сочетанием экологических факторов, что отражается на сложном переплетении боровой растительности.

Поскольку сосновые леса Ульяновского Заволжья имеют большое практическое значение, выполняют водо-

охранную и мелиоративную роль, их изучение и восстановление коренных типов леса является первостепенной задачей.

ЛИТЕРАТУРА

Алехин В. В. (1951). Растительность СССР в основных зонах. М.

Благовещенский В. В. (1951). Лесная растительность Южноульяновского водораздела в связи с ее водоохранной ролью.— Уч. зап. Ульян. пед. ин-та, вып. 3.

Благовещенский В. В. (1955). Ассоциации сосновых лесов Ульяновского правобережья Волги. 1. Сосновые леса зеленомошники. — Уч. зап. Ульян. пед. ин-та, вып. 6.

Благовещенский В. В. (1958). Боры беломошники правобережной части Ульяновской области. — Уч. зап. Ульян. пед. ин-та, вып. 1.

Благовещенский В. В. (1961). Травяные боры правобережной части Ульяновской области.—Уч. зап. Ульян. пед. ин-та, вып. 6.

Высоцкий Г. Н. (1909). О лесорастительных условиях района Самарского Удельного Округа. Приложение к «Лесному журналу», ч. 11. СПб.

Келлер Б. А. (1938). Главные типы и основные закономерности в растительности СССР.—Сб. «Растительность СССР», т. 1. М. — Л.

Лепехин И. (1821). Записки путешествия академика Лепехина. Т. 111. СПб.

Маевский П. Ф. (1964). Флора средней полосы Европейской части СССР. Изд. 9-е. М.

Мильков Ф. Н. (1953). Среднее Поволжье. М.

Напалков Н. В. (1966). Леса Чувашской, Татарской АССР и Ульяновской области. — Сб. «Леса СССР», т. 2. М.

Перетяткович Г. (1882). Поволжье в XVII и начале XVIII века. Очерки из истории колонизации края. Одесса.

Спрыгин И. И. (1931). Растительный покров Средневолжского края. М. — Самара.

Хомякова И. М. (1952). Сосновые леса левобережья Волги в пределах Татарской АССР. Кандидатская диссертация. Воронеж.

Шиманюк А. П. (1964). Биология древесных и кустарниковых пород СССР. М.

Н. С. РАКОВ

ЧЕРТЫ ТАЕЖНОСТИ СТАРОМАЙНСКИХ БОРОВ ЗЕЛЕНОМОШНИКОВ В УЛЬЯНОВСКОМ ЗАВОЛЖЬЕ

Старомайнские сосняки в виде большого массива расположены в левобережной части Ульяновской области и приурочены к бассейнам двух речек (притоков Волги)— Майны и Утки.

Данный район сложен мощной толщей песчано-суглинистых отложений большей частью аллювиального характера с дюнными формами рельефа. Причем южная часть Старомайнских сосняков имеет более выравненную поверхность, чем северная, что влияет на распределение растительных ассоциаций.

Нужно сказать, что в тех скудных литературных данных, которые имеются о растительности Ульяновского Заволжья, о растительности Старомайнских боров нет никаких сведений. На их неизученность указывал в свое время и И. И. Спрыгин (1931). Поэтому ввиду малой изученности растительности Старомайнских сосняков представляет интерес даже выявление растительных ассоциаций, их размещение в зависимости от условий местообитания и установление флористического состава. Кроме того, изучение растительности Старомайнских сосняков имеет и чисто практический интерес, в частности для лесного хозяйства, так как их хозяйственная ценность очень велика. Наконец, имеет значение, наряду с выявлением растительных ассоциаций рассмотрение растительности Старомайнских боров в свете широких ботанико-географических проблем.

В ботанико-географическом отношении данный район, как и все Ульяновское Заволжье, располагается в зоне лесостепи. В связи с этим, наиболее существенным моментом в познании растительности Старомайнских сосняков и будет изучение переплетения степных элементов с одной стороны с лесными и даже типично таежными, с другой. Пространственное размещение и характеристика взаимоотношений этих элементов и явится показателем этого взаимодействия.

Пространственное размещение коренных типов леса

Старомайнских боров зависит от особенностей почвогрунтов и степени их увлажнения. Хорошо увлажненные местообитания занимают сосняки зеленомошники. Участкам леса с наличием суглинистых прослоек в почве, обеспечивающим достаточное увлажнение, соответствуют сосново-широколиственные леса. По сухим склонам южных экспозиций и их вершинам находятся лишайниковые боры. В результате хозяйственной деятельности человека на месте коренных типов леса возникли сосновый лес травяной и различные лиственные насаждения, в которых липа, а порою и осина играют главенствующую роль.

Предметом данной статьи является лишь небольшой анализ сосновых лесов зеленомошников, которые в Ульяновском Заволжье наиболее распространены в Старомайнском лесном массиве. Здесь они занимают плакорные, в некоторой степени волнистые пространства. Причиной широкого плакорного распространения боров зеленомошников района служит достаточно близкое, почти поверхностное расположение грунтовых вод (2,5 м. при замере уровня воды в колодце на опушке этого леса у села Б. Кандала, Старомайнского района). Кроме того, индикаторами высокого уровня грунтовых вод в сосняках зеленомошниках может служить произрастание в них некоторых гигрофитных растений: лапчатки прямостоячей (Potentilla erecta), сивца лугового (Succisa pratensis) и более распространенной по сравнению с предыдущими видами молинии голубой (Molinia coerulea). На индикаторное значение лапчатки прямостоячей и сивца лугового по отношению к грунтовым водам для сосновых лесов зеленомошников Приволжской возвышенности указывает В. В. Благовещенский (1951, 1955). А М. Д. Сибирякова и Т. Б. Вернандер (1957) отмечают молинию голубую, лапчатку прямостоячую и сивец луговой как показателей влажных местообитаний — (мезогигрофиты). Данные растения-индикаторы не столь обильны по плакорам Старомайнских сосняков зеленомошников, но их количество возрастает особенно в междюнных понижениях вместе с обилием боровых элементов.

При более глубоком залегании грунтовых вод (по сравнению с плакорными участками леса) сосняки зеленомошники находятся только по северным склонам, что

свойственно наиболее всхолмленным участкам северной части Старомайнских боров. Их южные экспозиции и вершины заняты лишайниковыми борами. Но для Старомайнских сосняков характерны боры зеленомошники более распространенные по плакорам, чем по северным склонам. Такая приуроченность их к элементам рельефа несколько не соответствует представлению В. В. Алехина (1951) лишь об экстразональном расположении сосняков зеленомошников на южной границе своего распространения. Сравнение характера распределения Старомайнских боров зеленомошников с распределением аналогичных лесов в других районах лесостепи, например, на Приволжской возвышенности (Благовещенский, 1951, 1955), показывает, что они в своем распространении имеют общую закономерность. Преобладающее расположение сосняков зеленомошников в обоих случаях связано с наличием близких грунтовых вод.

Наблюдаемые в настоящее время боры зеленомошники района исследования нарушены хозяйственной деятельностью человека: многократными рубками, выпасом (по материалам лесоустройства 1962 г. в Старомайнских сосняках использовалось 35 проц. лесной площади под выпас) и другими мероприятиями.

Несомненно, изменению облика растительности Старомайнского лесного массива, включая и боры зеленомошники, способствовали пожары. Только пожар 1921 г. охватил 6320 га лесной площади, а количество сгоревшей древесины достигло 550 тыс. куб. м. Такое вмешательство в жизнь леса, естественно, привело к утрате некоторых черт боров зеленомошников. Это выразилось в поселении липы под пологом сосны и образовании липового подлеска, в изреживании мохового покрова, проникновении в травяной ярус растений опушек и вырубок (костяники, купены лекарственной и др.). Моховой покров боров зеленомошников образован, главным образом, Pleurozium schreberi и Dicranim undulatum и имеет пятнистый характер. Но тем не менее, были встречены участки бора зеленомошника почти со сплошной замоховелостью и слабым развитием подлеска, особенно в южной части Старомайнских сосняков. Изреженность и пятнистый характер мохового покрова находят свое объяснение в воздействии человека на жизнь соснового леса зеленомошника: рубки, выпас, пожары,

сдирание мха вместе с плаунами на хозяйственные нужды, что наблюдалось нами в окрестностях с. Бол. Кандала.

Наличие мохового покрова, хотя и изреженного, показывает близость Старомайнских боров зеленомошников с зеленомошниками северного типа. Их родство в какой-то мере подчеркивается и общностью флористического состава травяного яруса, в котором имеются боровые и типично таежные элементы. К ним прежде всего относится основной доминант травяно-кустарничкового яруса—брусника. Из других растений этой свиты следует указать на грушанки: круглолистную и зеленоцветковую, зимолюбку, седмичник, чернику, рамишию и др. Из плауновых отмечены: плаун булавовидный, сплюснутый и годичный.

Весьма интересным является нахождение в Старомайнских борах зеленомошниках типично таежного кустарничка линнеи северной, а из кустарников—можжевельника обыкновенного. Находка линнеи в борах зеленомошниках района—единственное произрастание ее в Заволжье к югу от своего основного ареала. Трудно предположить заносный характер линнеи северной, так как Старомайнский лесной массив отделен от ее основного ареала широкой полосой лесостепного ландшафта с большими открытыми пространствами полей и островами лиственных лесов.

Наличие линнеи северной заслуживает внимания и в флорогенетическом отношении, так как является указанием на древность Старомайнских сосняков зеленомошников и условий, в которых шло их формирование.

Можжевельник обыкновенный — кустарник свойственный северным хвойным лесам, в которых он находится в хороших условиях произрастания и образует хорошо выраженный подлесок. В сосняках же близ южной границы своего растространения, например, на территории Ульяновской области, можжевельник становится редким. Это дало основание А. Ф. Терехову (1939) указать на его отсутствие в Заволжье. Нами можжевельник был найден в числе нескольких экземпляров лишь в одном месте бора зеленомошника. Один из них достигал в высоту около двух метров и был пыш-

но развит, что может указывать на лучшие условия местообитания (Шиманюк, 1964). В тех участках бора зеленомошника, где были найдены можжевельник и линнея северная, было отмечено почти полное отсутствие мохового покрова и меньшее обилие боровых элементов, некоторые не встречались вообще. Кроме того, сосновый древостой этих мест не был таким высоким и старовозрастным, как в соседних участках зеленомошника. Может возникнуть вопрос: не является ли можжевельнник и линнея северная остатком таежного комплекса бора зеленомошника, уничтоженного пожаром 1921 г.? Губительное действие огня на мхи и их последующее возобновление общеизвестно. Поэтому моховой покров и отсутствует в местах нахождения линнеи и можжевельника. На полное уничтожение можжевельника пожарами указывает А. П. Шиманюк (1964). Дальнейшие наблюдения за растительностью, возможно, дадут дополнительные сведения о всем таежном комплексе данных боров зеленомошников.

Наиболее типично выраженной и распространенной ассоциацией боров зеленомошников района является ассоциация бор брусничник. Не слишком глубокое расположение грунтовых вод (свидетельство чему произрастание влаголюбивых растений: молинии голубой и лапчатки прямостоячей, причем первая встречается и на плакорах) и обеспечивает ему широкое распространение. Хозяйственная деятельность человека в борах брусничниках способствовала поселению среди типичных боровых форм растений (брусники, грушанок, рамишии и др.) и пятен мхов из Pleurozium schreberi и Dicranum undulatum растений вырубок и опушек (коротконожки перистой, костяники и др.), а также сухолюбивых элементов (сон травы, кошачьей лапки), а из кустарников—ракитника русского. Но присутствие последних в борах брусничниках не столь велико. Весьма показательно наличие в травяно-кустарничковом ярусе боров брусничников черники, что свидетельствует также о достаточном увлажнении местообитаний. Это и позволит отнести боры брусничники Старомайнских лесов к мезофитному варианту.

Рассматривая вопрос о таежном комплексе боров зеленомошников района, необходимо указать на место степных элементов в сложении травяного яруса бора

брусничника. Отсутствие степных элементов во флоре боров брусничников и является их отличительной особенностью. Этим они отличаются от остепненных боров брусничников (Алехин, 1951) других мест лесостепи. Мезофитный характер и отсутствие остепнения боров брусничников Старомайнского лесного массива подчеркивает их таежный характер и несколько сближает с соответствующими ассоциациями более северных и западных мест, например, брусничниками Приволжской возвышенности (Благовещенский 1951, 1955).

Выводы

Несмотря на значительную нарушенность сосняков зеленомошников Старомайнских лесов, их таежная природа очевидна. Это подтверждается присутствием свиты боровых и таежных элементов, достаточно развитым моховым покровом и наличием менее нарушенных участков бора зеленомошника.

Отсутствие остепнения бора брусничника, ассоциации наиболее приближающейся по своему строению к типичному бору зеленомошнику, приближает его к таежным лесам.

Сохранению черт таежности боров зеленомошников района исследования способствовали в первую очередь достаточно близко расположенные грунтовые воды, индикаторами на которые являются лапчатка прямостоячая, сивец луговой и молиния голубая.

ЛИТЕРАТУРА

Алехин В. В. (1951). Растительность СССР в основных зонах. М.

Благовещенский В. В. (1951). Лесная растительность Южноульяновского водораздела в связи с ее водоохранной ролью. Уч. зап. пед. ин-та, вып. 3.

Благовещенский В. В. (1955). Ассоциации сосновых лесов Ульяновского правобережья Волги. 1. Сосновые леса зеленомошники. Уч. зап. Ульян. пед. ин-та, вып. 6.

Рычин Ю. В. (1948). Флора гигрофитов. М.

Сибирякова М. Д. и Вернандер Т. Б. (1957). Определение типов леса по растенниям-индикаторам. М.—Л.

Спрыгин И. И. (1931). Растительный покров Средневолжского края. Москва—Самара.

Терехов А. Ф. (1939). Определитель весенних и осенних растений Среднего Поволжья и Заволжья. Куйбышев.

Ульяновский округ Средневолжской области. Краткий экономический обзор. (1921). Ульяновск.

Шиманюк А. П. (1964). Биология древесных и кустарниковых пород СССР. М.

Н. С. РАКОВ

К ВОПРОСУ О ХАРАКТЕРЕ СТЕПЕЙ УЛЬЯНОВСКОГО ЗАВОЛЖЬЯ

Левобережье Ульяновской области—молодой в геологическом отношении район Среднего Поволжья. Это плоская, слегка возвышенная равнина с общим уклоном по направлению к Волге, сложенная мощной толщей песчано-глинистых отложений послетретичного времени.

Климат левобережья характеризуется всеми чертами континентальности. Располагаясь «в своеобразной зоне дождевой тени», образуемой Приволжской возвышенностью, левобережье получает на 20—25 проц. осадков меньше по сравнению с высоким и более облесенным Предволжьем. Причем количество осадков уменьшается с севера на юг и юго-восток, где достигает 370 мм в год. Большая часть осадков приходится на летний и осенний периоды времени. Но несмотря на такое распределение осадков, высокие летние температуры в сочетании с суховеями способствуют иссушению почвы. В результате этого величина испаряемости равняется 700 мм в год (Мильков, 1953) и преобладает над годовой суммой осадков.

На увлажнение местности юго-восточной части левобережья области отрицательно сказываются ее малые высоты над уровнем моря (менее 100 м), наличие выравненных степных пространств с отсутствием значительных массивов лесов. Кроме того, грунтовые воды расположены глубоко—более 20 м (по нашему замеру уровня воды в колодце с. Мордово Озеро, Мелекесский район) или 70—100 м по данным А. Н. Мазаровича (1931). Вероятно, последние цифры по глубине залега-

ния грунтовых вод завышены. Отмеченные причины способствуют формированию лесостепного ландшафта с большими открытыми пространствами, особенно на юго-востоке Заволжья. Представление о характере степной растительности данного района основывается на маршрутных исследованиях, порою устаревших, С. И. Коржинского, Г. Н. Высоцкого и др. Следует заметить, что Коржинский никогда не захватывал своими исследованиями территорию настоящего Ульяновского Заволжья. Маршруты его исследований пролегали в Казанской губернии и Западном Предуралье. Но тем не менее он считает, что в Причеремшанском районе луговые степи пользуются широким распространением, а ковыльные степи не встречаются (Коржинский, 1891). Позже на карте, приложенной к своей работе (1898), Коржинский относит безлесные пространства лесостепи к луговым степям. Степную же область с ковыльными степями показывает к югу от р. Самары.

Это мнение Коржинского о преобладающем распространении луговых степей в Ульяновском Заволжье воспринято последующими исследователями без должной критики и получило широкое распространение в литературе, где бытует и сейчас. Так Ф. Н. Мильков (1953) о характере степей лесостепного Поволжья, указывая на их раннюю освоенность человеком, говорит следующее: «Поэтому судить о девственных степях лесостепного Поволжья приходится по работам С. И. Коржинского, И. И. Спрыгина и других авторов, оставивших описания существовавших в то время целинных степей». (стр. 133). Или «К югу от Черемшана в прошлом господствовала луговая степь...» (стр. 229). Между тем многими исследователями (Гордягин, Талиев, Авдеев и др.) был установлен вторичный характер луговых степей, возникших на месте сведенного леса в районе исследований Коржинского.

На 14 листе геоботанической карты Европейской части СССР под редакцией Н. И. Кузнецова (1928) на территории Ульяновского Заволжья показаны луговые степи. На карте растительности, прилагаемой Спрыгиным к своей сводке (1931), он показывает на всей территории Ульяновского Заволжья луговые степи, что вероятно, вызвано скудностью данных о характере степной растительности данной территории. По этому поводу он

пишет: «Совершенно неизвестным нам остается (и, возможно, останется таковым навсегда) состав степной растительности, некогда покрывавшей черноземные водораздельные плато равнины» (стр. 33).

Ошибочное мнение о господстве луговых степей на этой территории повторяется и при последующем составлении карт: «Карты растительности Европейской части СССР» (1950) и последней новейшей геоботанической карты СССР (1954) под редакцией Лавренко и Сочавы. На карте растительности, составленной по материалам БИНа Т. И. Исаченко и Г. Д. Катениной и приложенной к физической учебной карте Ульяновской области (1964), показаны сельскохозяйственные земли на месте существовавших в прошлом луговых степей.

Однако при изучении степей Ульяновского Заволжья мы наблюдали иную картину. Участки луговых степей были встречены в ограниченном количестве. Возможно, это можно объяснить тем, что бывшие под луговыми степями основные площади сейчас распаханы. Но тем не менее в распространении луговых степей была отмечена такая закономерность. Они встречаются большей частью или в районе массового распространения лесов среднего течения р. Бол. Черемшана или тяготеют к склонам балок северных, северо-западных экспозиций и нижним частям южных с колочными березовыми и осиновыми лесками в южной части Мелекесского района. На связанность луговых степей с лесами в плакорных условиях западного Закамья указывает Авдеев (1952). В нижнем же течении правобережья Бол. Черемшана в пределах Мелекесского района преобладают большей частью разнотравно-типчаково-ковыльные степи, встречающиеся по южным склонам. Но наибольшее распространение они имеют в левобережье Бол. Черемшана, где занимают плакорные участки, склоны южной, восточной и юго-западной экспозиции.

Луговые степи Ульяновского Заволжья представлены ассоциациями: лабазниково-разнотравной с доминированием лабазника шестилепестного, лабазниково-песчанко-разнотравной, где доминирует, кроме лабазника, и песчанка длиннолистная, и типчаково-разнотравной с доминированием типчака лабазниково-разнотравная и лабазниково-песчанко-разнотравная степь в своем распространении связаны с более увлажнен-

ными местообитаниями. Им соответствуют межлесные пространства балок по северным, северо-западным и приднищным частям южных склонов. По таким склонам снег находился еще в момент наблюдения 5—10 мая. Он стаивает постепенно, обнажая черные, сильно увлажненные поверхности этих склонов, на которых лишь желтеет гусиный лук[1]. В это же время на плакорных участках и склонах, более прогреваемых солнцем, снег давно стаял, и обильно цветут ранневесенние растения: астрагалы, проломники, горицвет весенний, из кустарников — миндальник.

Лесная растительность этих склонов представлена березовыми и осиновыми колками, с хорошо выраженной иногда кустарниковой опушкой. Из кустарников встречаются миндальник, спирея городчатая, терн степной, жестер слабительный, которые в местах, где отсутствует выпас, образуют заросли. Древостой колков одноярусный, разрежен, порослевого происхождения. Деревья, особенно березы, в местах постоянного выпаса скота имеют сильно искривленные стволы. По менее нарушенным участкам колков травостой богат видами (более 30 видов на 100 кв.м.) лесного и лугового характера. Это пиретрум щитковый, лабазник шестилепестный, ежа сборная, клевер альпийский, зопник клубненосный, душица обыкновенная, подмаренник северный и настоящий и др. Следует заметить, что луговая степь и колочные леса не выходят на плакоры, поэтому между ними и разнотравно-типчаково-ковыльной степью намечается довольно четкая граница. Лабазниково-разнотравная и лабазниково-песчанко-разнотравная степь при отсутствии выпаса с хорошо развитым травостоем, как пришлось наблюдать на северном склоне балки, оставленным пастухом «заповедным» для личного сенокошения к северо-западу от с. Кирилловка, Тольяттинского района, Куйбышевской области (территории, смежной с землями 5-го отделения совхоза «Крупской» Мелекесского района). Здесь луговые степи сохранились по таким местообитаниям, что и близ с. Кирилловки. Их сохранность в менее нарушенном виде объясняется удаленностью от населенных пунктов и окружением полями. Из разно-

---

[1] По техническим причинам латинские названия растений не могут быть приведены. Русские названия растений даются по последнему, 9 изданию «Флоры» П. Ф. Маевского (1964).

травия обильно развиты: смолка обыкновенная, подмаренник настоящий, зопник клубненосный, клевер альпийский, люцерна серповидная, щавель малый и целый ряд других. Но среди травостоя выделяются белыми соцветиями лабазник шестилепестный и песчанка длиннолистная. Из злаков встречается корневищный мятлик луговой, который подавлен обильным разнотравием. Травостои данных луговых степей и менее нарушенных участков колочных лесов чрезвычайно близок между собой флористически, что говорит об их связи.

Результатом интенсивного выпаса является ксерофитизация луговых степей, которые становятся похожими на типчаково-полынные, хотя в розеточном состоянии здесь находится большая часть растений луговой степи.

Типчаково-разнотравная луговая степь отмечена для кладбища р/п Новочеремшанск. Известно, что сам поселок возник на месте сосново-широколиственного леса. В ассоциации из злаков господствует типчак, при обильном разнотравии почти того же видового состава, как и в предыдущих ассоциациях луговой степи.

Не исключена возможность, что участки луговых степей, включая и склоны балок, вторичного происхождения, сменившие леса после рубок и выпаса. О сплошном залесении степных балок в прошлом говорят жители с. Мордово Озеро, совхоза «Крупской». В настоящее время в этих балках встречаются лишь колочные березовые и осиновые участки леса среди больших участков луговой степи или одиночные березки кустарникового типа, а порою и пни.

Другим типом степей Ульяновского Заволжья являются разнотравно-типчаково-ковыльные степи, которые в своем распространении связаны с более сухими местообитаниями. Это южные, юго-западные и юго-восточные склоны балок и плакорные участки, изрезанные ими, поэтому и не распаханные в настоящее время. Они используются в качестве пастбищных угодий. Разнотравно-типчаково-ковыльные степи Ульяновского Заволжья относятся к подтипу настоящих степей. Основу травостоя составляют дерновинные злаки: ковыль волосатик и перистый, типчак, тонконог. Имеется некоторая примесь корневищных злаков: тимофеевки степной, костра безостого и более распространенного, по сравнению с предыдущими, мятлика узколистного. Разнотравие пред-

ставлено лугово-степными и степными видами. Это люцерна серповидная, подмаренник настоящий, вероника седая, полынь австрийская, тимьян Маршалла, астрагал австрийский, различные смолевки и коровяки и др. Проективное покрытие достигает 70—80 проц. в менее нарушенных частях степи. По небольшим понижениям рельефа появляются типичные виды луговой степи: лабазник шестилепестный, клубника и др. Таким образом, в разнотравно-типчаково-ковыльных степях происходит смешение степного разнотравия с луговостепным, поэтому они являются мезофитным вариантом разнотравно-типчаково-ковыльных степей.

Из кустарников отмечены миндальник, спирея городчатая, реже ракитник русский и дрок красильный, придающие степи своими зарослями пятнистый характер. Такое строение имеют участки разнотравно-типчаково-ковыльных степей, менее нарушенных выпасом, и кладбищ.

Так как описанные степи используются под выпас, то может возникнуть вопрос: а не является ли выпас причиной ксерофитизации современных степей, т. е. выпадения из степи разнотравия и усиления ковыля волосатика. Ведь многими исследователями было установлено это. Разумеется, что и в наших степях происходит выпадение разнотравия под влиянием интенсивного выпаса. Но как показали наши наблюдения, интенсивный выпас не приводит к усилению позиций ковыля волосатика в степи. Наоборот, чрезмерный выпас способствует его выпадению в результате скусывания дерновинок скотом почти до поверхности почвы, особенно весной из-за недостатка трав. Такие дерновинки большей частью не образуют в течение вегетационного периода листьев и в следующем году погибают.

Доказательством первичности разнотравно-типчаково-ковыльных степей данного района могут служить факты наличия степных участков на татарских кладбищах сел Мордово Озеро, Моисеевка, Филипповка и др., которые можно считать как бы заповедными, так как травостой их не скашивается ввиду плохого качества сена. Следовательно, степные участки татарских кладбищ не выкашивались за время существования этих сел и дошли до нас можно сказать в таком же виде, какой была степь в момент основания этих сел. Так, по воспо-

минаниям старожилов, с. Мордово Озеро было основано в начале XIX столетия на месте мордовского поселения. Земля мордвой не обрабатывалась, так как была государственной. Исходя из ныне существующей степной растительности кладбища села, которая была заповедной более 150 лет, можно предположить, что в прошлом в этих краях по плакорам и сухим склонам вероятнее всего существовала разнотравно-типчаково-ковыльная степь, а не луговая, как об этом говорит Коржинский. Подтверждением этому может служить нахождение ковыльной степи с ковылем волосатиком, типчаком и другими степняками площадью 300 га сотрудником Спрыгина Н. Л. Десяткиным на юге ныне существующего Мелекесского района в 30-х годах нынешнего столетия. В это же время происходило образование совхоза «Крупской», занимающего сейчас большую площадь в юго-восточной части этого района, о которой упоминает Десяткин. Если сравнить степные участки, сохранившиеся от выпаса, на территории земель совхоза, кладбищ некоторых отделений совхоза «Крупской» со степными участками кладбищ вышеуказанных сел, то они окажутся очень близкими по флористическому составу (см. табл.). В обоих случаях в степи доминируют дерновинные злаки с одинаковым набором разнотравия. О существовании разнотравно-типчаково-ковыльной степи в северной и средней части левобережья Волги говорит Сидорук (1959). Но он лишь в общих чертах дает их характеристику.

Исследования Авдеева (1952) показали нелуговой характер степей западного Закамья. Этими исследованиями было установлено, что основной и повсеместно распространенной ассоциацией этого края как на плакорах, так и на склонах является ассоциация типчак-тимьян Маршалла. Нельзя не принять во внимание и почвенно-ботаническую характеристику этих территорий, даваемую некоторыми самарскими почвоведами—С. С. Неуструевым, Л. И. Прасоловым и др. (по Спрыгину, 1931), которые представляют лесостепную область, как чередование ковыльных степей и степей луговых.

Если принять во внимание то обстоятельство, что юго-восточная часть Ульяновского Заволжья лежит несколько южнее, а следовательно, в более засушливых условиях, по сравнению с западным Закамьем, то существование разно-

Травяной покров разнотравно-типчаково-ковыльной степи на площади 100 кв. м.

Вид	Обилие по Друде			
	кладбище с. Мордово Озеро	кладбище 1 отд. совхоза им. Крупской	кладбище 2-го отд. совхоза им. Крупской	степь к востоку от 2-го отд. совхоза им. Крупской
1	2	3	4	5
Ковыль волосатик	cop^2	cop^2	cop^3	cop^2
Ковыль перистый	—	—	sol	sol
Мятлик узколистный	sp	sol	cop^1—sp	sol
Типчак	sp—sol	cop^2	cop^1—sp	cop^1—sp
Тонконог	sol	sol	sol	—
Молочай прутьевидный	sol	—	sol	—
Подмаренник настоящий	sol	sol	sp	sol
Колокольчик сибирский	sol	sol	sol	—
Люцерна серповидная	sp	sp	sol	sol
Полынь австрийская	sol	sol	sol	sp
Резак обыкновенный	sol	—	sol	—
Тысячелистник обыкновенный	sol	sol	sol	sp—sol
Лапчатка распростертая	sol	sol	sp	sol
Пырей ползучий	sol	—	sol	—
Смолевка мелкоцветковая	sol	—	sol	sol
Астрагал австрийский	—	—	sol	sol

1	2	3	4	5
А. Хеннинга	—	—	—	sp
Полынь Маршалла	—	sol	sol	sol
Икотник серо-зеленый	—	—	sol	—
Астрагал датский	—	—	sp	—
Вероника седая	—	sol	sol	sp
В. дубровник	—	—	sol	—
Кривоцвет полевой	sol	sol	sol	—
Смолевка волжская	—	—	sol	—
Коровяк фиолетовый	sol	—	sol	sol
Зерна безостая	sp—sol	—	—	sol
Шалфей степной	sol	—	—	—
Василистник малый	sol	—	—	—
Ленец полевой	sol	—	—	—
Зопник клубненосный	sol	sp	—	sol
Клевер горный	—	sol	—	—
Лапчатка серебристая	—	sol	—	sol
Ястребинка sp	—	sol	—	—
Подорожник средний	—	sol	—	—
Звездчатка злаковидная	—	sol	—	—
Адонис весенний	—	—	—	sol
Лук желтеющий	—	—	—	sol
Рогач песчаный	—	—	—	sol
Астрагал яйцеплодный	—	—	—	sol
Вероника колосистая	sol	—	—	—

травно-типчаково-ковыльных степей в данном районе не покажется таким невероятным.

Кроме того, одной из особенностей разнотравно-типчаково-ковыльных степей Ульяновского Заволжья является то, что они отличаются доминированием такого ковыля, как ковыль волосатик. Известно, что ковыль волосатик — ковыль вполне ксерофитного типа и для степей лесостепной зоны не типичен, тогда как он является доминантом ассоциаций настоящих степей. На его нехарактерность для луговых степей указывает Г. И. Дохман (1968). Для степных группировок лесостепи свойственны ковыли менее ксерофитные по сравнению с ковылем волосатиком, например, ковыль перистый. Перистый ковыль, хотя и встречается в разнотравно-типчаково-ковыльных степях данного района часто и в момент цветения дает фон, но встречается большей частью пятнами вместе с ковылем волосатиком и реже его, достигая лишь обилия sol. Высокое обилие волосатика (cop^3—cop^2) и других злаков-степняков, подчеркивает нелуговые черты названных степей.

На преобладание ковыля волосатика в этих степях указывал и Спрыгин, который связывал это с обогащенностью почвы песком. Это тяготение ковыля волосатика к почвам более легкого механического состава устанавливает Л. Е. Родин (1933) для ковыльных степей Нижнего Заволжья, который отмечает ослабление его роли в структуре фитоценоза по более тяжелым почвам, где преобладают другие виды ковылей. Исходя из наших наблюдений, с предположением Спрыгина о доминировании ковыля волосатика в степях Ульяновского Заволжья, вызванным легкими разностями почв, следует согласиться. Хотя при этом не следует упускать из виду сглаженный и равнинный рельеф и климатические условия, а именно, засушливость климата.

Другой особенностью данных степей является полное отсутствие среди разнотравия такого западного растения, как шалфей поникший, а среди злаков — овсеца пустынного. На отсутствие первого в разнотравно-типчаково-ковыльных степях по южным черноземам указывает Родин. По нашим наблюдениям, отсутствие этих растений в степях Ульяновского Заволжья можно объяснить бескарбонатностью почв и почвообразующих пород этого района. И шалфей поникший, и овсец пустынный

появляются опять в степях Куйбышевского Заволжья и западном Предуралье, где широко представлены карбонатные отложения и почвы. Отсутствие названных растений во флоре разнотравно-типчаково-ковыльных степей Ульяновского Заволжья подтверждает мысли Д. И. Сакало (1963) о большой приуроченности их к карбонатам.

Наконец, следует отметить и тот факт, что территория разнотравно-типчаково-ковыльных степей Ульяновского Заволжья, по-видимому, никогда не была под лесом. Хотя участки леса в данном районе встречаются по балкам, лучше увлажняемым, чем плакоры. Уже этот факт говорит о малой пригодности в настоящее время плакорных участков для произрастания леса.

Исходя из вышеизложенного, следует заключить, что луговые степи в левобережье Ульяновской области не пользуются в настоящее время, и, вероятно, не пользовались в прошлом, широким распространением. Они расположены сейчас на месте уничтоженного леса или находятся с ним в тесной связи.

В данном районе, особенно в юго-восточной части левобережья Ульяновского Заволжья, преобладают разнотравно-типчаково-ковыльные степи на более сухих местообитаниях, чем местообитания луговых степей.

ЛИТЕРАТУРА

Авдеев В. Д. (1952). К вопросу о происхождении и характере современной степной растительности западного Закамья. Диссертация на соискание ученой степени доктора биологических наук.

Геоботаническая карта СССР под редакцией Лавренко и Сочавы М 1 : 400000. (1954). Л.

Дохман Г. И. (1968). Лесостепь Европейской части СССР. М.

Карта растительности Европейской части СССР. М 1 : 2500000 (1950), М.—Л.

Карта Ульяновской области.

Копосов И. П. (1948). Агропочвенные районы Ульяновской области. Ульяновск.

Коржинский С. И. (1891). Северная граница черноземно-степной области восточной полосы Европейской России в ботанико-географическом и почвенном отношении. II. Фитотопографические исследования в губерниях Симбирской, Самарской, Уфимской, Перм-

ской и отчасти Вятской. — Труды общества естеств. при Казанском университете, т. 22, выпуск 6.

Кузнецов Н И. (1928). Геоботаническая карта Европейской части СССР. Среднее Поволжье.

Лавренко Е. М. (1940). Степи СССР. — Сб. Растительность СССР. Т. 2. М.—Л.

Маевский П. Ф. (1964). Флора средней полосы Европейской части СССР. Л.

Мазарович А. Н. (1931). Подземные воды Заволжья в связи с проблемой его водоснабжения. — Среднее Поволжье № 7—8, Самара.

Мильков Ф. Н. (1953). Среднее Поволжье. М.

Пояснительный текст к «Геоботанической карте СССР» (1956). Л.

Природа Ульяновской области. (1963). — Сб. Казань.

Сакало Д. И. (1963). Экологическая природа степной растительности Евразии и ее происхождение. — Сб. Материалы по истории флоры и растительности СССР. М.—Л.

Сидорук И. С. (1959). Степная растительность Среднего Поволжья (в границах Куйбышевской и Ульяновской областей).—Ученые записки Куйбышев. пед. ин.-та, вып. 22, естествознание.

Спрыгин И. И. (1931). Растительный покров Средневолжского края. Москва — Самара.

Korshinsky S. (1898). Tentamen florae Rossiae Orientalis, id est proviniarum Kazan, Wiatka, Perm, Ufa, Orenburg, Samara partis borealis atque Simbirsk. Зап. Ак. Н. VIII сер. по физ.-мат. отд. т. VII, № 1.

В. П. ПИСКУНОВ

ДИНАМИКА ВЫХОДА ИЗ ПОКОЯ ГЕТЕРОМОРФНЫХ ПЛОДОВ У АКСИРИСА ЩИРИЦЕВИДНОГО (Axyris amaranthoides)

Одним из аспектов изучения гетерокарпии в семействе маревых (Chenopodiaceae) является выяснение физиологических особенностей семян гетероморфных плодов у представителей этого семейства. Для всех маревых характерны односеменные плоды. У большинства гетерокарпных представителей этого семейства различия зачатков связаны с физиологической разнородно-

стью семян. Особенно это четко выражено у аксириса щирицевидного (Axyris amaranthoides), гетерокарпия которого отмечается рядом ученых (Crocker 1906; Becker 1913; Ильин, 1930; Любич, 1950, 1951; Левина, 1957, 1967; Пискунов, 1968).

На каждом растении аксириса формируются плоды двоякого типа: удлиненно-овальные, коричнево-бурого цвета с хорошо выраженным двулопастным гребешком и обратно-яйцевидные, серого цвета со слабо выраженным гребешком, который иногда почти не заметен. Особенностью плодов аксириса является наличие пленчатого околоплодника из одного слоя клеток, который, вероятно, не может оказывать какого-либо существенного влияния на биологию плодов. Различие в их биологии связано, прежде всего, с физиологическими особенностями гетероморфных семян, что обусловлено, в основном, строением семенных покровов. Зародыш в семени аксириса имеет форму согнутой подковки; в центре семени находится перисперм, охватываемый зародышем. Семенная кожура примыкает непосредственно к зародышу, который четко дифференцирован на корень, гипокотиль и семядоли (Пискунов, 1968). Семена плодов первого типа прорастают в год созревания (в дальнейшем условно будем называть их «продолговатыми»). Семена плодов второго типа характеризуются более длительным и глубоким покоем (их будем называть «округлыми»).

Изучение биологии прорастания семян аксириса неоднократно привлекало и привлекает внимание исследователей. Крокер и Бекер изучали проницаемость семенных покровов для газов и воды (Crocker, 1906; Becker, 1913). Крокер установил, что замедленное прорастание семян аксириса щирицевидного зависит от водонепроницаемости семенных покровов. Достаточно нарушить их целостность и округлые семена прорастают. У Бекера в опыте небольшая часть округлых семян проросла без скарификации. Изучались температурные условия прорастания (Крокер и Бартон, 1955), а также выяснялось влияние различных факторов на количественное соотношение гетероморфных плодов у аксириса (Хребтов, 1939; Холоденко, 1952).

Целью нашей работы было выявление динамики и момента выхода из состояния покоя гетероморфных семян аксириса щирицевидного.

Сбор материала, его хранение и методика исследования

I. Сбор материала. Для исследования использовался материал, который собирался через каждый месяц, начиная с сентября 1967 г. и кончая мартом 1968 года. Также проводился сбор плодов в 1968 и 1969 годах с целью уточнения выявленных ранее особенностей биологии прорастания семян. Сбор плодов проводился в различных местах произрастания аксириса, где, в первую очередь, можно было четко установить различие между типами почв.

1. Большая масса плодов собрана в Заволжском смешанном лесу на песчаной почве.

2. На правом Волжском косогоре на известковой почве.

3. На северной окраине города Ульяновска на черноземе.

4. На территории агробиостанции Ульяновского пединститута на деградированном черноземе, богатом карбонатами.

Сбор карпологического материала на указанных участках проводился в одни и те же сроки.

II. Хранение материала. В лабораторных условиях плоды хранились в бумажных пакетах при комнатной температуре (18—23°С). Осенью 1967 и 1968 гг. партии плодов оставлялись в зиму на хранение в естественных условиях по месту произрастания материнских растений. Одни плоды хранились на почве в бумажных пакетах, другие оставались непосредственно на поверхности почвы, укрытые остатками отмерших растений. Такие партии плодов были заложены на хранение в Заволжском лесу и на агробиостанции Ульяновского пединститута.

III. Методика исследования. После каждого сбора семена обоих типов (продолговатые и округлые) ставились на проращивание для определения всхожести и энергии прорастания. Одновременно с ними проращивались семена предыдущих сроков сбора, хранившиеся в лабораторных и естественных условиях. Проращивание проводилось в чашках Петри на фильтровальной бумаге с постоянным увлажнением водопроводной водой при 18—23°С. Чашки Петри помещались на расстоянии двух метров от окна на восточной стороне. В каждом варианте опыта проращивалось 100 штук семян каждого типа

в 4-кратной повторности. Семена закладывались на проращивание ежемесячно с сентября 1967 г. по февраль 1968 года. Отдельные опыты проводились также осенью 1968 и 1969 годов с целью уточнения выявленных ранее особенностей прорастания семян. Такая методика исследования позволила уловить момент выхода из покоя продолговатых семян аксириса щирицевидного, установить продолжительность периода покоя у этих семян, а также выявить некоторые другие особенности их прорастания.

Результаты исследования

1. Динамика выхода из покоя продолговатых семян аксириса.

В опытах было замечено, что продолговатые семена аксириса в зависимости от степени их зрелости, прорастают двумя способами: прорастание незрелых семян начинается с появления семядолей, а при прорастании зрелых семян в первую очередь появляется зародышевый корень (рис. 1 а, б).

У незрелых семян трогается в рост только гипоко-

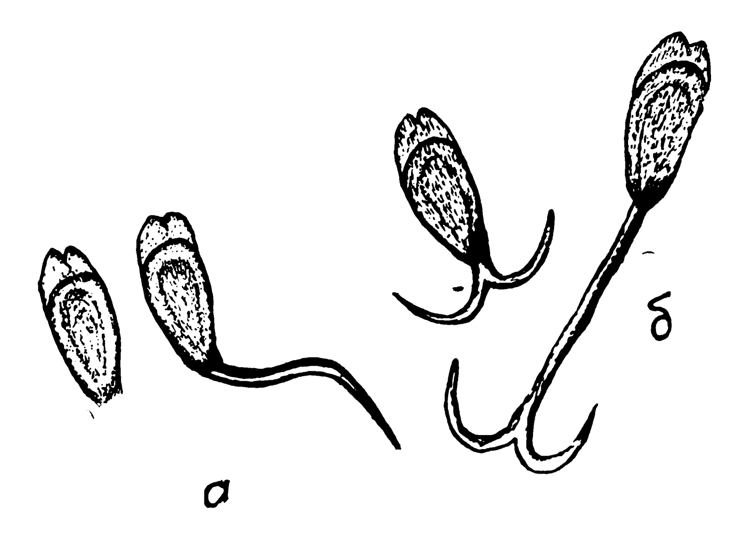


Рис. 1 Прорастание семян продолговатых плодов аксириса: а — зрелых—корешком; б — незрелых — семядолями.

тиль, а зародышевый корень не развивается; он остается в семенной кожуре и со временем отмирает.

У зрелых семян, вышедших из состояния покоя, в рост трогается и корешок и гипокотиль; семенная кожура остается при этом на семядолях и выносится проростком на поверхность субстрата.

Результаты проращивания продолговатых семян аксириса, собранных в 1967 г. в Заволжском лесу в районе восточной окраины г. Ульяновска, приведены в таблице I. (В числителе указан процент семян, проросших корешками, а в знаменателе — процент семян, проросших семядолями).

Таблица 1

Прорастание семян аксириса щирицевидного в зависимости от сроков сбора и хранения

Дата сбора семян	Проросло семян в % в след. сроки проращивания			
	с 14. IX— —20. X. 67 г.	с 20. X — —23. XI	с 26. XI —6. XII	с 17. I.— 24. I. 68 г.
11. IX. 67 г.	0/6	0/17	97/0	98/0
21. IX	—	4/4	96/0	97/0
29. IX	—	3/18	97/0	98/0
19. X.	—	4/20	96/0	97/0
20. XI.	—	—	96/0	98/0
20. XI. 67 г.	—	—	--	97/0

Итак, подмечено, что продолговатые семена аксириса в сентябре находятся в покое, в конце октября начинают «пробуждаться».

В это время прорастание начинается с появления семядолей. Окончательно семена выходят из состояния покоя (дозревают) в конце ноября — начале декабря; в это время при прорастании их в первую очередь появляется зародышевый корешок.

Аналогичные результаты опытов наблюдались при проращивании семян аксириса осенью в 1968—1969 гг.

Помимо сроков хранения, мы изучали также влияние условий хранения семян на физиологию их прорастания. Для этого были использованы семена, собранные в сентябре 1967 г. и до проращивания хранившиеся в различ-

ных условиях: в лаборатории, в холодильнике при 2—3°С мороза, а также на растениях, которые в снопах находились на балконе. Кроме того, использовались семена, собранные 23.XI.67 и 17.1.68 гг. Результаты их проращивания показаны на графиках (рис. 2 и 3).

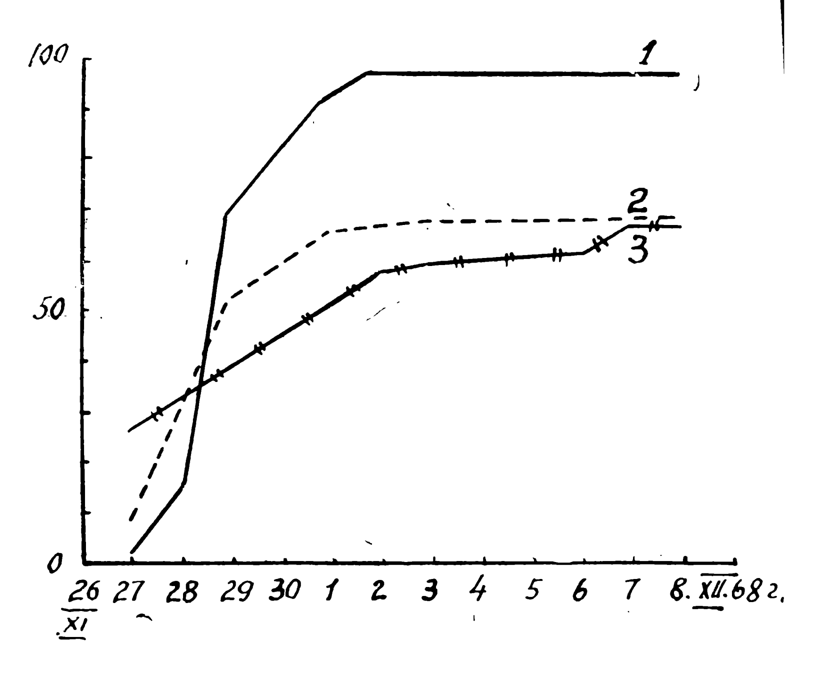


Рис 2. Ход прорастания продолговатых семян аксириса (собранных 11. IX. 67 г) при 18—23°С в зависимости от условий хранения: 1 — в лаборатории; 2 — на балконе; 3 — в холодильнике. На оси ординат—процент проросших семян; на оси абсцисс—сроки прорастания.

В результате проращивания этих семян было выявлено, что семена аксириса щирицевидного при хранении в лабораторных условиях быстрее выходят из состояния покоя (дозревают) по сравнению с семенами, хранившимися в естественных условиях. Наши наблюдения совпадают с данными ряда исследователей, указывавших на подобную закономерность, установленную на семенах других растений (Крокер и Бартон, 1955; Попцов, 1953; Шацкая, 1965; Николаева, 1967).

Нам удавалось в течение ряда лет зимой наблюдать проросшие продолговатые семена аксириса на снегу и на материнских растениях. Собранные в начале марта при — 20°С и поставленные на проращивание в лабораторных условиях при 18—23°С, эти наклюнувшиеся в природе семена продолжали энергично развиваться.

Оставшиеся до весны на растениях проросшие семена, как правило, погибают, т. к. весною вместе с растением они засыхают. Семена, проросшие осенью и опавшие на почву или на снег, весной продолжают нормально развиваться. Это явление требует дополнительных наблюдений и специального объяснения. Пока неясно, является ли это биологическим свойством нашего вида или свидетельствует о том, что в Ульяновской области он находится в чуждых для него условиях.

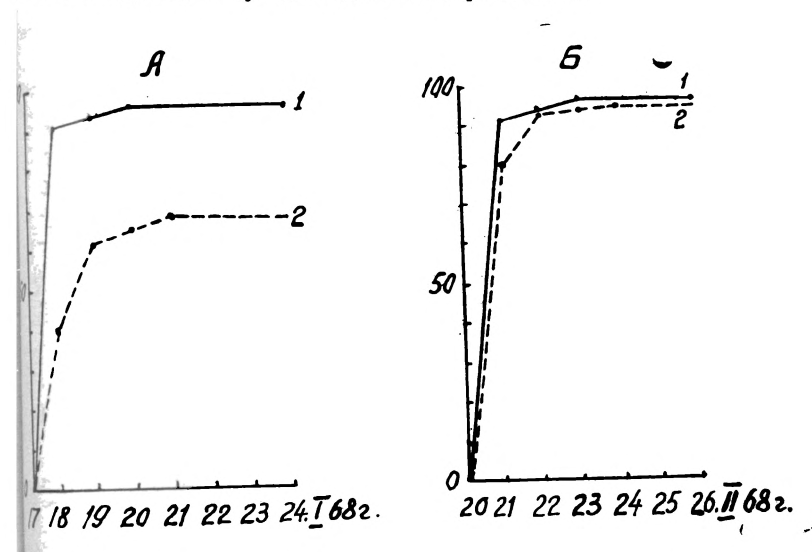


Рис. 3. Ход прорастания продолговатых семян аксириса при 18—20°С в зависимости: А — от сроков сбора; Б — от сроков хранения. Семена собраны: 1—23.XI.67 г. и 2—17.I.68 г. На оси ординат — процент прорастания; на оси абсцисс — сроки прорастания.

2. Продолжительность покоя у округлых плодов аксириса.

Округлые семена аксириса резко отличаются от продолговатых по анатомическому строению семенной ко-

журы. Это различие обусловливает в значительной степени разную биологию их прорастания. Известно, что округлые семена имеют глубокий покой, продолжительность которого, судя по известной мне литературе, пока точно никем не установлена. При проращивании семян различных сроков сбора, начиная с 1962 года, ни разу не удавалось наблюдать массового их прорастания, как при проращивании продолговáтых семян.

В октябре 1967 года были собраны семена (округлые) с прошлогодних растений. Эти семена проращивались с октября 1967 года до декабря 1968 г. В результате из 200 семян проросло лишь два.

Семена обоих типов урожая 1967 года в декабре этого же года промывались проточной водой в течение 5 суток. Продолговатые семена проросли, а округлые — нет.

Ежемесячно, начиная с ноября 1967 года и по май 1968 года, а затем в ноябре 1968 года, ставились на проращивание семена, хранившиеся в естественных условиях в местах произрастания материнских растений (см. выше). Продолговатые семена, хранившиеся в естественных условиях вместе с округлыми, проросли массово в местах хранения и в лаборатории уже в ноябре, а округлые не проросли ни в природе, ни в лаборатории. Одновременно с этими семенами ставились на проращивание семена, хранившиеся в лаборатории при 18—23°С. Эти семена тоже не прорастали, даже наколотые или аккуратно скарифицированные. При грубой скарификации, когда обнажался зародыш, при прорастании он вываливался из семени, принимал уродливую форму, а дня два спустя — погибал.

Нормально проросшие скарифицированные семена удалось увидеть лишь в марте 1970 года из образцов, собранных в сентябре 1967 г. Из 100 семян проросло всего четыре. Из 100 нескарифицированных семян того же образца — лишь одно.

Из проведенных опытов можно сделать предположение, что глубина покоя у округлых семян аксириса обусловлена не только особенностью семенной кожуры, но и физиологическим состоянием зародыша.

ВЫВОДЫ:

1. Проведенные наблюдения и опыты позволили вскрыть динамику выхода из состояния покоя продолговатых семян аксириса щирицевидного: в сентябре они находятся в состоянии покоя, в конце октября начинают «пробуждаться», но прорастают еще ненормально (семядолями), а в конце ноября — начале декабря окончательно выходят из состояния покоя, давая массовое нормальное прорастание.

2. Продолговатые семена аксириса при хранении в лабораторных условиях быстрее выходят из состояния покоя по сравнению с семенами, хранившимися в естественных условиях.

3. Продолжительность и глубина покоя округлых семян аксириса щирицевидного обусловлены: а) особенностью строения семенной кожуры; б) физиологическим состоянием зародыша семени.

ЛИТЕРАТУРА

Ильин М. М. (1930). Маревые. (Флора Юго-Востока Европейской части СССР, вып. 5). Л.

Крокер В. и Бартон Л. (1955). Физиология семян. Перевод с англ. М., Изд. иностранной литерат.

Левина Р. Е. (1957). Способы распространения плодов и семян. М., Изд. МГУ.

Левина Р. Е. (1967). Плоды (Морфология, экология, практическое значение). Приволжское кн. изд. Саратов.

Любич Ф. П. (1950). Гетерокарпия некоторых растений, ее биологическое и практическое значение. — Сб. материалов по флоре и растительности Юго-Востока. Саратов.

Любич Ф. П. (1951). Разнокачественность плодов и семян у растений и ее значение в жизни вида. «Агробиология», 5.

Николаева М. Г. (1967). Физиология глубокого покоя семян. Л., «Наука».

Пискунов В. П. (1968). К вопросу о гетерокарпии у аксириса щирицевидного. — Сб.: Вопросы биологии семенного размножения. Уч. зап. Ульяновск. гос. пед. ин-та, т. 23, вып. 3.

Попцов А. В. (1953). Твердые семена. — В кн.: Труды ГБС. Т. 3. М., Изд. АН СССР.

Холоденко Б. Г. (1952). Формирование семян у аксириса и садовой лебеды. «Агробиология», 3.

Хребтов А. А. (1939). Аксирис в клеверах и семенниках Свердловской области и пути борьбы с ним. Тр. Пермского с-х. ин-та, т. 7, вып. 4.

Becker H. (1913). Uber die Keimung verschiedenartiger Früchte und Samen bei derselben Species. «Beihefte zum Botanischen Central-blatt, B. XXIX, Abt. 1.

Crocker W. (1906), Rôle of seed coats in delayed germination. «Botanical Gazette», v. 42.

Н. П. СТАРШОВА

К ИЗУЧЕНИЮ ЦВЕТЕНИЯ БАРХАТА АМУРСКОГО В СРЕДНЕМ ПОВОЛЖЬЕ

(Предварительное сообщение)

Бархат амурский (Phellodendron amurense Rupr) — двудомное древесное растение из семейства рутовых (Rutaceae) Родиной его является Дальний Восток, где он занимает ареал реликтового типа.

Антэкология бархата амурского представляет большой интерес с теоретической стороны в связи с его реликтовостью и двудомностью, а также с практической— в связи с необходимостью развертывания работ по селекции его на пробконосность в условиях интродукции.

Настоящее сообщение приводится, как предварительное по результатам изучения антэкологии бархата амурского в условиях Среднего Поволжья. Оно включает материал одного года исследований и рассматривает два вопроса: 1) ритм распускания отдельного цветка и 2) суточный ход распускания мужских и женских цветков.

Работа проводилась в парковых насаждениях гор. Ульяновска с 17 по 25 июня 1969 года. Объектами исследования служили 10-летние деревья, относящиеся к зеленолепестной разновидности бархата амурского. Использовалась методика А. Н. Пономарева (1960) по изучению суточных ритмов цветения, которая была нами несколько детализирована: для части цветков индивидуально отмечалось время перехода из одной фазы в другую. Наблюдения велись с 6 до 20 часов ежедневно с интервалом в 1 (мужские) — 2 (женские) часа.

Венчики цветков бархата амурского не обладают активным движением при распускании, что отмечается и другими авторами (Кречетова, 1960, Нечаев, 1961). Лепестки их раздвигаются под давлением растущих тычиночных нитей и столбиков. Внешние изменения околоцветника происходят очень медленно, поэтому выделение фаз распускания цветков было основано нами на характере и положении тычинок и столбика с рыльцем по отношению к околоцветнику. Мы различаем следующие фазы.

Мужские цветки. 1) Вскрытый бутон: в щели между лепестками видны участки пыльников. 2) Начало распускания: первоначально плотно сложенные сводом пыльники слегка расходятся; видны тычиночные нити; лепестки отжимаются в стороны растущими тычинками. 3) Полное распускание: тычинки проходят в щели между лепестками, и последние снова смыкаются своими верхушками. 4) Пыление: промежуток времени от вскрывания первого пыльника до конца пыления всех пыльников. 5) Отцветание: оставшаяся в пыльниках пыльца приобрела серый цвет, пыльники высохли, лепестки побледнели и завяли, цветок легко опадает при наличии ветра.

Женские цветки. 1) Начало распускания: на верхушке бутона появилась щель между лепестками; виден участок сидячего рыльца. 2) Полное распускание: столбик вытянулся, видно все рыльце с развернувшимися лопастями, слегка приподнятое над верхушками полусомкнутых лепестков. 3) Цветок отцвел: рыльце потемнело и высохло, темнеют и засыхают верхушки лепестков. Меньшее число выделенных фаз в распускании женского цветка объясняется очень постепенными его изменениями, трудно уловимыми для визуальных наблюдений.

Были изучены продолжительность каждой фазы и общая продолжительность цветения мужского и женского цветков в зависимости от температуры и относительной влажности воздуха.

Н. В. Кречетовой (1960) для г. Хабаровска указывается, что оптимальными условиями для раскрывания мужских бутонов, роста тычиночных нитей и растрескивания пыльников является температура воздуха, равная 22—27°, и относительная влажность воздуха 44—58 проц.

Количество раскрывающихся мужских бутонов, распустившихся и влажности воздуха

Отн. влажн. воздуха (в %)	Температура				
	8—10	10—12	12—14	14—16	16—18
31—40					
41—50					
51—60					7 19 34
61—70			18 1	29 2	5 8 8
71—80	3	4		21 4 1	
81—90				1	20 2
Общее колич. цв.	3	4	18 1	50 7 1	32 29 42
%	2,3	3,1	14,1 0,8	39,1 5,8 0,7	25 24,2 31,4

Вскрытые бутоны — цифры в верхнем левом углу клетки, распустив
углу клетки

Таблица 1

пылящих цветков в зависимости от температуры и относительной

воздуха (в °С)			Общее колич. цветков	%
18—20	20—22	22—24		
6 10 23	2 5 15	7	8 15 45	6,3 12,5 33,6
10 45 29	7 6	5	10 57 35	7,8 47,5 33,6
1 1	7 1	3 10	8 30 45	6,3 25 26,1
2			54 11 8	42,1 9,2 6,0
			28 4 1	21,9 3,3 0,7
			20 3	15,6 2,5
19 56 52	2 19 22	8 17	128 120 134	
14,8 46,7 38,8	1,6 15,8 16,4	6,7 12,7		100 100 100

шиеся цветки — в центре и пылящие цветки — в нижнем правом

Видимо, такую характеристику оптимальных условий можно принять лишь как среднюю, так как разные фазы цветка требуют неодинаковой температуры и относительной влажности.

Таблица 1 показывает приуроченность отдельных фаз распускания мужских цветков к определенным значениям температуры и относительной влажности за период наших наблюдений.

Вскрывание бутонов происходило в интервалах температуры от 10 до 22° и при колебаниях относительной влажности между 30 и 90 проц., но подавляющего их большинства — при температуре воздуха 12—20° и относительной влажности от 60 до 90 проц. 86,7 проц. мужских цветков достигает полного распускания при температуре воздуха 16—22° и относительной влажности 30—60 проц., а фаза пыления происходит в еще более узких пределах (см. таблицу).

При тех же значениях температуры воздуха, которые указывает Кречетова (20—25°), мужские бутоны при наших наблюдениях начинали вскрываться в 6—7 часов и раньше, вместо 9—10. Если в окрестностях г. Хабаровска при 18—20° тычиночные нити росли медленно и за день вырастали лишь на половину, то по нашим наблюдениям они начинали рост в 6—7 часов, и цветки пылили в тот же день.

Температура воздуха в 14° приводится для Хабаровска, как нижний порог, при котором бутоны уже не раскрываются. В наших условиях бутоны начинали раскрываться и пылили в тот же день, но со сдвигом на более поздние часы. Отдельные бутоны начинали раскрываться даже при 10°, но полностью цветки раскрывались лишь утром следующего дня.

В течение всего периода наблюдений начало вскрывания бутонов было приурочено к 6—7 часам утра (утренний тип раскрывания). Следует отметить, что период наблюдений характеризовался невысокими среднесуточными температурами воздуха (15—16°), поэтому можно предположить, что при более высокой среднесуточной температуре этот тип распускания может быть еще более резко выраженным со сдвигом на более ранние часы. Интересно, что в полдень и позднее вновь раскрывающихся бутонов не обнаруживалось.

Раскрывание мужских бутонов иногда задерживается в силу морфологических отклонений в строении цветка (несовпадение числа лепестков и тычинок, нарушение в чередовании членов кругов). В этом случае бутоны начинают раскрываться ближе к полуденным часам, и полностью цветок распускается лишь утром следующего дня, а иногда начинает пылить в полураскрывшемся состоянии. Кречетова считает это следствием неравномерного роста тычиночных нитей. По нашим наблюдениям тычиночные нити удлиняются равномерно, но искривляются из-за механического сопротивления околоцветника, имеющего морфологические отклонения.

Продолжительность отдельных фаз мужского цветка и общая длительность его жизни колебались в зависимости от метеорологических условий. При среднесуточной температуре выше 16° и температуре воздуха в 6 часов утра не ниже 14° продолжительность жизни цветка составляла (с момента вскрывания бутона) 10—15 часов, а продолжительность отдельных фаз измерялась 1—5 часами. Самыми продолжительными являются первая и вторая фазы мужских цветков. Пыление же может наступить спустя 0,5—1 час с момента полного распускания.

Период активного пыления в наших условиях совпадает с литературными данными, но отличается большей быстротечностью. Это ограничивает сроки сбора пыльцы для селекционных целей.

При относительной влажности воздуха 40—44 проц. и наличии ветра мужские цветки могут опадать в тот же день, и продолжительность жизни их в 2—3 дня (Кречетова, 1960; Корейша, 1970) наблюдалась нами лишь при понижении утренних температур до 8° и у цветков с отклонениями морфологического порядка.

Ритм распускания женского цветка описывается Н. В. Кречетовой менее подробно, что, по-видимому, объясняется методическими трудностями. Оптимальной температурой для распускания женских цветков, как и для мужских, она называет 20—25°. Ею и другими авторами указывается также на бóльшую продолжительность жизни женского цветка (до недели) по сравнению с мужским.

Наши наблюдения показали, что процесс раскрыва-

ния женского цветка происходил в течение 1,5—2 суток, и на протяжении 4—5 дней рыльце раскрывшегося цветка оставалось влажным. Общая продолжительность цветения одного цветка колебалась от 5 до 7 суток, что совпадает с литературными данными. Сравнение продолжительности цветения женского цветка для разных дней показывает, что в данном сезоне она увеличивалась к концу периода цветения. Это можно, по-видимому, объяснить неблагоприятными условиями для опыления во второй половине периода цветения (низкие утренние температуры, осадки).

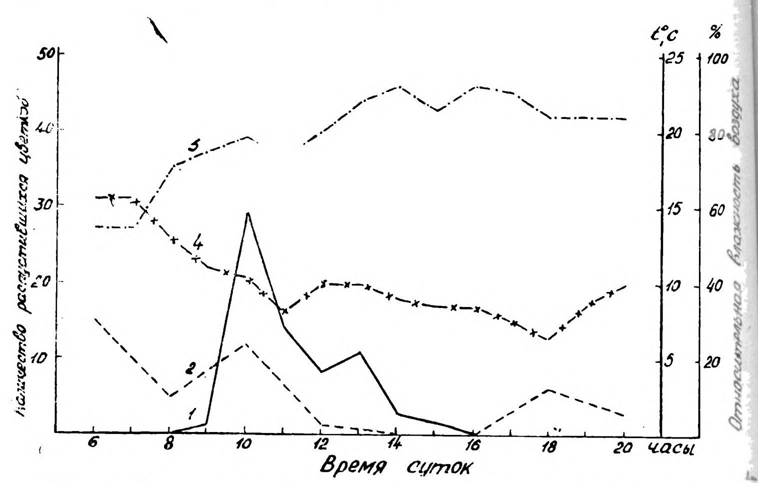


Рис. 1. Ход распускания мужских и женских цветков бархата амурского
20 июня 1969 г.
1 — раскрывание мужских цветков; 2 — раскрывание женских цветков;
3 — температура воздуха; 4 — относительная влажность воздуха.

Температурные границы распускания женских цветков, как и мужских (нижний порог), оказались в наших условиях ниже, так как даже в дни с утренней температурой 8—10° было отмечено некоторое количество вновь раскрывающихся бутонов.

Н. В. Кречетова рассматривает одновременность раскрывания мужских и женских цветков бархата амурского как одно из условий успешного опыления. В связи со значительно большей продолжительностью цветения

женского цветка по сравнению с мужским, одновременность их раскрывания не имеет значения.

Суточный ход распускания цветков мужских и женских особей бархата амурского изучался нами с целью выяснения: 1) степени его устойчивости; 2) метеорологических факторов, оказывающих на него преимущественное регулирующее влияние; 3) степени сбалансированности суточного хода распускания цветков мужских и женских особей.

В сообщении представлен суточный ход распускания цветков на 20 июня, день, который характеризовался наиболее оптимальными условиями (рис. 1). Обращает на себя внимание наличие второй, но уже невысокой вершины кривой, приуроченной к 13 часам. Эту вершину дают цветки с отклонениями в морфологическом строении, о которых уже упоминалось ранее. Эти цветки распускаются медленнее и менее дружно.

Главная вершина кривой не совпадает ни с максимальной температурой; ни с крайними значениями относительной влажности воздуха. В те часы, когда температура воздуха достигла максимума (на 20 июня он совпал с оптимумом для цветения на Дальнем Востоке), распустившихся цветков уже не было. Это подтверждает вывод В. Ф. Шамурина (1966) о том, что для растений с утренним типом распускания цветков имеют значение не максимальные показатели температуры воздуха за сутки, а их пороговые величины. Видимо, основное регулирующее влияние оказывают смена дня и ночи, а также показатели относительной влажности воздуха в ранние утренние часы.

При неблагоприятных метеорологических условиях характер суточного хода распускания цветков мужских деревьев сохраняется, но при низких ночных и утренних температурах воздуха (23 июня) происходит смещение вершины кривой на более поздние часы, а при дневном выпадении осадков резче проявляется двухвершинность кривой.

Кривая суточного хода распускания женских цветков не имеет резко выраженного пика. Распускание цветков происходит круглосуточно. На рисунке первая точка кривой показывает количество цветков, раскрывшихся с 20 часов предыдущего дня. Изучение суточного хода распускания женских цветков нами продолжается.

Действие неблагоприятных метеорологических условий (низкая температура воздуха и осадки) проявляется в большей сглаженности кривой суточного хода распускания женских цветков (23 и 24 июня) и снижении интенсивности цветения.

ВЫВОДЫ

1. Температурные границы распускания мужских и женских цветков бархата амурского в условиях гор. Ульяновска лежат ниже, чем на Дальнем Востоке.

2. Для мужских цветков характерен утренний тип распускания, а по продолжительности цветения их следует по классификации И. Н. Оловянниковой (1949) отнести к эфемерным.

Женские цветки распускаются круглосуточно, по продолжительности же цветения отдельного цвётка их следует отнести к долгоцветущим.

3. В целом тип распускания цветков, сложившийся у бархата амурского в пределах естественного ареала, в условиях Ульяновска сохраняется, но для мужских цветков он приобретает более четкое выражение и сдвигается на ранне-утренние часы.

ЛИТЕРАТУРА

Корейша В. Г. (1970). Амурский бархат на Украине. — Пчеловодство», № 5.

Кречетова Н. В. (1960). К биологии цветения и оплодотворения Phellodendron amurense Rupr. — «Ботан. журн.», 45, 9.

Нечаев А. П. (1965). Половой диморфизм и эволюция цветков бархата амурского. Вопросы ботаники и физиологии растений. Хабаровский гос. пед. инст.

Оловянникова И. Н. (1949). Экология и ритм цветения растений Стрелецкой степи. Научно-метод. зап. гл. управления по заповедникам, XII.

Пономарев А. Н. (1960). Изучение цветения и опыления растений. — В кн.: «Полевая геоботаника», 2, М.-Л.

Шамурин В. Ф. (1966). Сезонный ритм и экология цветения растений тундровых сообществ на севере Якутии—В кн: «Приспособление растений Арктики к условиям среды». М.—Л., «Наука».

А. И. ТРОИЦКАЯ

ЗАЩИТНОЕ ДЕЙСТВИЕ КАЛЬЦИЯ НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН ПШЕНИЦЫ, ОБЛУЧЕННЫХ ГАММА-ЛУЧАМИ

Проблема защиты и восстановления растений от лучевого поражения в последние годы приобретает все большее значение. Термин «химическая защита» появился в литературе с открытием явления, заключающегося в том, что некоторые вещества при введении их в организм способны снижать степень лучевого поражения. В основе защиты растений от лучевого поражения лежит модификация процессов, обуславливающая радиоустойчивость организма.

П. Александер (1965) химическую защиту связывает с переносом поглощенной энергии с радиочувствительной молекулы на радиоустойчивую. Это приводит к снижению общего количества вредных для организма молекулярных явлений в последующих реакциях А. М. Кузин (1962) характеризует химическую защиту как общее уменьшение степени лучевого поражения. Эти авторы под понятием защиты подразумевают снижение степени радиационного повреждения лишь при введении защитного вещества до облучения или во время облучения. В отношении же пострадиационного периода считают, что защита в этот период невозможна. Но в последние годы накоплен большой фактический материал, показывающий, что процессы пострадиационного восстановления возможны и при защите после облучения (В. И. Корогодин 1966, Н. В. Лучник, Л. С. Царапкин, 1959).

Такие радиопротекторы, как тиоловые соединения способны снижать степень лучевого повреждения не только при введении их в организм до облучения, но и в пострадиационный период. Д. М. Гродзинским, И. Н. Гудковым (1965) и др. было показано, что металлы способны также оказать защиту при введении их в растения как до облучения, так и после. В связи с этим эти авторы считают, что восстановление в пострадиационный период также можно называть химической защитой. Модифицирующими факторами могут быть температура и содержание O_2 в атмосфере, срок хранения семян после облучения, а также длинноволновые электромаг-

нитные излучения. Важным средством управления изменчивостью растения при облучении является варьирование условиями выращивания. В. Н. Савин (1962) указывает, что с улучшением условий минерального питания и освещения растений резко уменьшается угнетающее действие гамма-облучения на семена пшеницы, томата, фасоли, редиса, периллы. Так, доза 20 кр. вызывает значительно меньшее угнетение растений, чем на неудобренном фоне.

Очень интересными представляются результаты экспериментов, проведенных с целью модифицировать действие радиации путем обработки облученных семян солями некоторых металлов. Работами (И. Н. Гудкова, Д. М. Гродзинского, 1965) было показано, что соли некоторых металлов, в первую очередь Fe, Mn, Co, Ni, K, Ca и других при введении в семена растений проростки растения способны снижать эффект лучевого поражения. В литературе имеются работы и других авторов, демонстрирующие отчетливое защитное действие солей некоторых металлов. С. Джилет и сотрудники (цит. по Гудкову, 1965) изучали радиозащитное действие Na, Ca и Mg на рост ячменя. Ими установлено, что рост у облученных семян, предварительно обработанных этими веществами, был интенсивнее, чем у контрольных. В работах Г. Д. Бовена и Р. А. Кауза показано, что недостаток таких элементов как Fe, Mn, Ca, Mg и других в семенах томатов приводит к резкому увеличению радиочувствительности. Разные авторы по-разному объясняют защитный механизм действия металлов. Так, Д. М. Гродзинским и И. Гудковым (1968 г.) была выдвинута гипотеза о стабилизации водородных связей в некоторых биополимерах клетки под влиянием положительно заряженных ионов металлов. Очевидно, можно предположить не один механизм защиты с помощью ионов металлов. Возможно, что защитный механизм металлов связан с физико-химическим состоянием клетки. О роли физико-химического состояния клетки в изменении радиочувствительности клетки показывают опыты с исключением кальция из питательной среды. Исключение Ca приводит к повышению радиочувствительности или даже к гибели растений после облучения (Батыгин, Савин, 1965).

Изучение действия Ca на облученные семена и ра-

стения представляют интерес и потому, что в последние годы роль кальция в клетке связывается с устойчивостью растений к неблагоприятным факторам среды.

Работами И. И. Гунар, Е. Е. Крастиной, А. Е. Петрова-Спиридонова (1959) было установлено, что характер физиологических процессов зависит в большей степени от соотношения ионов калия и кальция в тканях растения. При абсолютном увеличении ионов кальция в тканях растение как бы переходит в состояние покоя и становится более устойчивым к действию неблагоприятных факторов.

А. Е. Петров-Спиридонов и А. Ради в своей работе (1963 г.) пишут, что при действии неблагоприятных для роста растений температур и других факторов, усиление поглощения кальция «следует рассматривать, активным приспособительным процессом». В более поздней работе А. Е. Петров-Спиридонов (1965) высказывает предположение, что, вероятно, ионы калия и Са являются наиболее значительными регуляторами коллоидно-химического состояния цитоплазматических белков и структур. В тканях растения зависят от соотношения ионов калия и кальция такие важные процессы, как водный режим, азотный обмен и устойчивость к неблагоприятным условиям среды.

Для пшеницы авторы считают наиболее благоприятным соотношение ионов кальция к калию равным 4,25. Целью этой работы явилось изучение модифицирующего действия избытка кальция над калием в соотношении

$$\frac{Ca}{K} = 4{,}25$$

в питательном растворе при введении его после облучения семян, т. е. в пострадиационный период. Перед нами стоял вопрос о сроках действия избытком кальция на облученные гамма-лучами семена пшеницы. В более ранней своей работе нами указывалось на то, что облучение семян пшеницы гамма-лучами Co^{60} приводит к нарушению слаженности процессов обмена веществ. Это нарушение, разбалансирование обмена веществ, сдвиг биохимических и физиологических функций от нормального положения было охарактеризовано термином «метаболическая буря». «Метаболическая буря» протекает в облученном проростке до тех пор, пока не

произойдет нормализация функций организма в зависимости от дозы, в более или менее полной степени.

Задача нашего исследования состояла в том, чтобы в момент этого разбалансирования обмена веществ, вызванного облучением, модифицировать избытком Са характер и направление физиологических и биохимических функций в благоприятном для растений направлении. Нашими исследованиями было установлено, что наибольшие нарушения слаженности обмена веществ при облучении семян гамма-лучами происходят на ранних стадиях прорастания семени в срок 24—48 часов после замачивания семян. Таким образом, в качестве рабочей гипотезы нами было выставлено предположение, что при действии избытка кальция через 24—48 часов после замачивания облученных семян, кальций оказывает более высокий защитный эффект. Постановке основного опыта предшествовала постановка предварительного опыта. Облученные гамма-лучами семена пшеницы «Саратовская-29» выращивались в растильнях. Часть из них, в срок 24 часа после замачивания, стали поливать раствором Кнопа с избытком кальция. Полив раствором Кнопа с избытком кальция этих семян проводился лишь в срок 7 дней. После этого в срок 14 дней были произведены замеры растений из обоих вариантов. Дисперсионный анализ результатов замера показал, что между этими двумя вариантами имеется существенная разница ($P<0,01$). Облученные, но выросшие на избытке Са проростки были значительно выше растений, выросших на Кнопе.

Данные предварительного опыта позволили сделать вывод о том, что избыток кальция оказывает модифицирующее действие лишь при введении в срок до 7 суток. Полученные данные позволили сократить схему исследований, поскольку действие кальция в 7-дневном возрасте не оказывает защитной функции. Длина проростков не всегда может являться признаком, по которому можно было бы судить о радиозащитной модификации, поэтому было решено проследить за изменением интенсивности дыхания и содержанием сухого вещества под влиянием избытка кальция.

Опыт ставился по следующей схеме:

Контроль:	**Облучение:**
1. Са через 12 часов после замачивания семян.	9. Са через 12 часов после замачивания семян.
2. Са через 24 часа	10. через 24 часа
3. Са через 48 часов	11. через 48 часов
4. Са на 3 сутки	12. на 3 сутки
5. Са на 4 сутки	13. на 4 сутки
6. Са на 5 сутки	14. на 5 сутки
7. Са на 6 сутки	15. на 6 сутки
8. Контроль на Кнопе.	16. Облучение на Кнопе.

Семена облучались гамма-лучами Co^{60} дозой, близкой к летальной — 20.000 рад. Контрольные и облученные семена высеивались по 100 штук в растильни на фильтровальной бумаге. Интенсивность дыхания проростков определялась по методу Варбурга. Сухой вес проростков определялся высушиванием при 105° до постоянного веса. Результаты обработаны математически.

Результаты исследований. В ходе наблюдений отмечено, что облучение семян пшеницы гамма-лучами Co^{60} вызывает нарушение интенсивности дыхания и содержания сухого вещества в проростках.

Нарушение интенсивности дыхания у облученных семян отмечается, начиная с 12 часов после замачивания семян. Интенсивность дыхания облученных семян в этот период ниже контроля по всем вариантам (см. таблицу 1 и рис. 1). Рисунок 1 отражает относительную скорость изменения интенсивности дыхания проростков пшеницы — $\frac{\text{обл.}}{\text{конт.}}$

В срок 24 часа после замачивания семян дыхание у облученных проростков всех вариантов резко возрастает и превышает дыхание контрольных проростков.

Нарушение слаженности процесса дыхания под влиянием гамма-лучей настолько велико, что к 48 часам с момента замачивания дыхание у облученных проростков

становится ниже, чем у контрольных. Снижение интенсивности дыхания у облученных проростков продолжается на 3 и 4-й день прорастания. Начиная с пятого дня по некоторым вариантам с 4-го дня), дыхание у облученных проростков возрастает и становится выше, чем на контроле, но не по всем вариантам.

Таким образом, нарушение процесса дыхания является очень устойчивым и продолжительным явлением,

Таблица 1

Влияние гамма-лучей на интенсивность дыхания проростков пшеницы (мм. ртут. столба)

Варианты контроля	Сроки определений после замачивания семян:						
	24 часа	48 часов	3 сутки	4 сутки	5 сутки	6 сутки	7 сутки
Через 12 часов Ca	4,0	6,2	4,7	4,4	8,3	9,8	6,7
» 24 » »	2,0	5,7	5,7	4,2	6,6	9,0	6,7
» 48 » »	1,5	7,4	4,4	4,5	6,0	9,0	5,7
На 3 сутки Ca	1,6	4,5	5,7	5,2	8,0	7,99	4,7
» 4 » »	1,3	5,5	7,2	5,5	7,8	7,75	3,6
» 5 » »	1,3	5,3	6,7	5,8	7,7	6,9	3,1
» 6 » »	1,7	7,5	8,0	1,9	6,6	6,2	2,1
Кноп	2,8	2,2	3,6	3,5	6,1	7,8	2,05
Варианты с облучением							
Через 12 часов Ca	5,35	2,0	1,7	1,3	5,0	5,6	4,7
» 24 » »	2,7	3,5	2,7	3,5	3,8	4,0	4,4
» 48 » »	2,0	3,5	1,0	3,1	4,2	4,5	4,0
На 3 сутки Ca	2,4	2,0	1,1	2,8	4,0	8,7	4,9
» 4 » »	2,0	2,1	0,8	3,2	5,2	7,6	5,0
» 5 » »	2,1	2,3	1,1	1,3	3,4	8,4	5,2
» 6 » »	2,3	0,9	1,6	1,05	2,0	8,2	5,4
Кноп	1,8	5,5	6,4	6,7	5,0	4,6	5,6

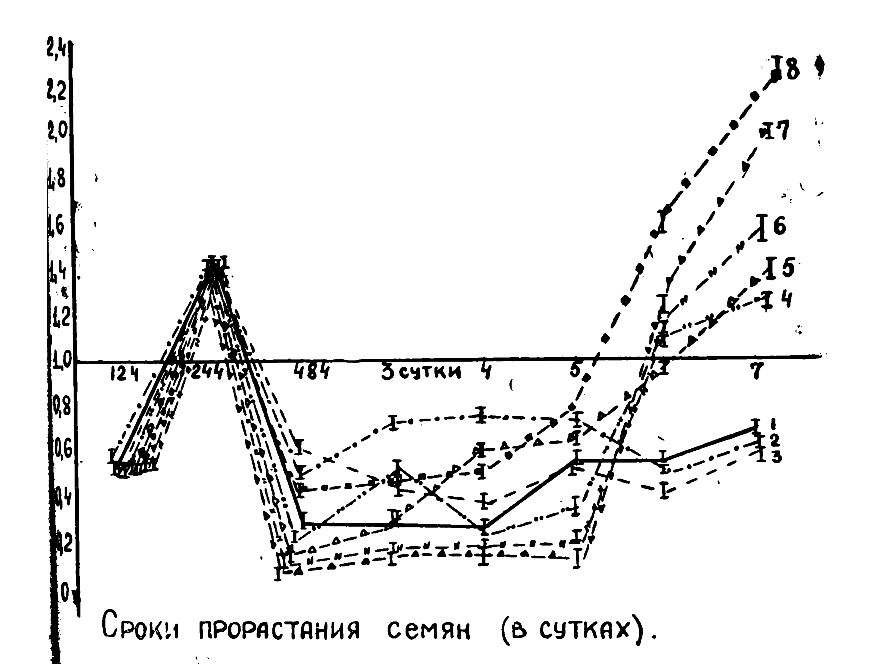


Рис. 1. Влияние гамма-облучения на интенсивность дыхания.

т. к. дыхание — сложный процесс и при облучении нарушаются многие системы, связанные с процессом дыхания. Было замечено, что при действии раствором Кнопа с избытком кальция на контрольные и облученные проростки интенсивность дыхания снижается. Объяснением этому может, вероятно, послужить наблюдение и выводы Бушуевой и сотрудников, которые указывают на роль кальция как ингибитора окислительного фосфорилирования.

Предпосевное облучение семян вызывает столь сильное нарушение дыхания, что ингибирующее действие кальция не снимает его и в срок 6 и 7 сутки на некоторых вариантах активность дыхания облученных проростков остается не сходной с контролем. Очень большое значение имеет срок внесения избытка кальция.

Важно было сравнить изменение содержания сухого вещества облученных проростков при действии избытком кальция с интенсивностью их дыхания.

Таблица 1

Влияние гамма-лучей Co^{60} на содержание сухого вещества в проростках пщеницы (в %)

Варианты контроля	Сроки определений после замачивания семян: 24 часа	48 часов	3 сутки	4 сутки	5 сутки	6 сутки	7 сутки
Через 12 час. Са	60,0	56	54,5	43,3	44,2	39,7	33,4
» 24 » »	58,7	54,8	51,1	45,3	47,2	40,1	39
» 48 » »	58,8	53,7	50,7	44,2	40,9	42,0	40,0
На 3 сутки Са	53,1	54,3	52,0	40,0	41,4	39,0	42,1
» 4 » »	54,1	54,0	53,0	46,1	38,2	42,9	40,9
» 5 » »	52,3	57,0	54,5	45,4	40,0	40,3	41,0
» 6 » »	58,0	57,0	53,0	46,4	40,0	42,3	40,7
Кноп	60,7	60,3	55,7	49,0	42,0	42,0	41,0
Варианты с облучением							
Через 12 час. Са	67,2	62,16	60,0	52,0	53	47	41
» 24 » »	64,0	60,8	61,2	59,0	55,8	44,7	40,95
» 48 » »	63,6	57,4	55,8	53,0	47,5	46,8	41,5
На 3 сутки Са	60,0	58,6	57,0	56,0	45,2	38,7	40,0
» 4 » »	59,0	61,0	64,0	60,0	44,0	41,3	37,8
» 5 » »	58,0	65,5	67,5	63,0	48,9	38,0	36,9
» 6 » »	66,0	66,9	68,0	65,0	48,0	39,9	35,0
Кноп	68,0	67,0	66,8	59,3	50,0	35,0	32,8

По мере прорастания облученных семян содержание сухого вещества у облученных проростков было выше, чем у контрольных на ранних этапах прорастания по всем вариантам. Это объясняется тем, что начиная с 12 часов после замачивания семян, интенсивность дыхания у облученных проростков ниже, чем у контрольных. Лишь через 24 часа после замачивания семян интенсивность дыхания была выше.

Снижение интенсивности дыхания у облученных проростков привела к тому, что сухой вес всего облученного

проростка оказался выше, чем у контрольного. Начиная с четвертых суток прорастания, дыхание у облученных проростков вновь возрастает, а сухой вес в них начинает снижаться по сравнению с контролем. Лишь при своевременном внесении избытка кальция в срок 12, 24 и 48 часов после замачивания семян дыхание облученных проростков остается несколько ниже контроля, а сухой вес этих проростков оказывается выше контроля (см. рис. 2 и табл. 2).

Проростки, получившие избыток кальция в более поздние сроки — в 3, 4, 5, 6 сутки имели активность дыхания на 7-й день прорастания более высокую, чем у контрольных проростков. У растений, выросших на растворе Кнопа, наблюдался тот же характер изменения, дыхания, что и при действии избытком кальция в поздние сроки (см. табл. и рис.).

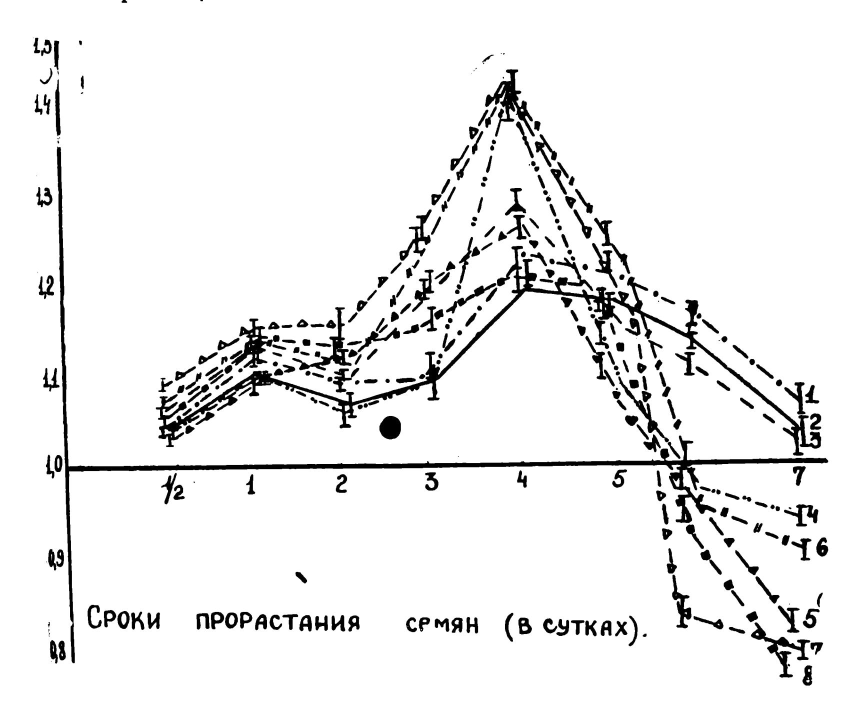


Рис. 2. Влияние гамма-облучения на содержание сухого вещества.

ВЫВОДЫ

1. Предпосевное облучение семян гамма-лучами вызывает нарушение активности процесса дыхания, начиная с 12 часов после замачивания семян, которое устойчиво сохраняется и на 7-е сутки прорастания.

2. Действие избытка кальция во взятом нами соотношении можно рассматривать как защитный фактор при предпосевном облучении гамма-лучами Co^{60} семян пшеницы при внесении его в определенные сроки: через 12, 24 и 48 часов с момента замачивания семян.

ЛИТЕРАТУРА

Александер. П., (1965). Радиационные эффекты в физике, химии, биологии. Атомиздат.

Батыгин А. Ф., Савин В. Н. (1965). Использование ионизирующих излучений в растениеводстве. Л., «Колос».

Бушуева Г. М. (1964). — Ботанический журнал. XIX, 3, 439—449.

Гродзинский Д. М., Гудков И. Н. (1968). Основы защиты растений от лучевого поражения. Киев, «Наукова думка».

Гудков И. Н., Гродзинский Д. М. (1965). Химическая защита растений от лучевого поражения. — В сб.: Биологическое действие радиации. Львов, Изд. Львовского университета, 79.

Гупар И. И., Крастина Е. Е., Петров-Спиридонов А. Е. (1959). Известия ТСХА, вып. 5.

Корогодин В. И., (1966). Проблемы пострадиационного восстановления. Атомиздат.

Кузин А. М., (1962). Радиационная биохимия. Изд. АН СССР, М.

Лучник Н. В., Царапкин Л. С. (1959). Цитология, II

Петров-Спиридонов А. Е., Ради А., (1963). Доклады ТСХА, вып. 3.

Петров-Спиридонов А. Е., (1965). Известия ТСХА, вып. 4.

Bowen H. У., Cawse P. A. (1962). The effects of deficiencies in essenticel elements outhe radiosensitivity of tomato seeds. Rad. Bot., 1, 3, 215.

С. А. РЕЧНИК, А. И. ТРОИЦКАЯ

ВЛИЯНИЕ ГАММА-ОБЛУЧЕНИЯ НА СОДЕРЖАНИЕ БЕЛКОВОГО И ОБЩЕГО АЗОТА В ЗЕРНЕ ПШЕНИЦЫ

Ионизирующие излучения в последние годы находят себе все бо́льшее применение в сельском хозяйстве. Значительное увеличение применения ионизирующих излучений связано с необходимостью раскрытия процессов, лежащих в основе биологического действия радиации. С другой стороны, это связано с возможностями практического применения ионизирующих излучений в сельском хозяйстве.

В многочисленных опытах с различными культурами, проведенных Н. В. Тимофеевым-Ресовским и сотрудниками (1957), положительные результаты были получены при гамма-облучении. Наибольшее распространение в практике сельского хозяйства приобрел все же метод предпосевного облучения семян гамма-лучами. Накоплен обширный экспериментальный материал, указывающий, что предпосевное облучение воздушно-сухих семян гамма-лучами может дать хозяйственно-полезный эффект. Облученные семена (при соответствующей дозе) скорее прорастают. Растения, выросшие из таких семян, более ветвистые и раньше созревают. Е. В. Кедров-Зихман (1961) отмечает повышение урожая репродуктивных органов при предпосевном облучении гамма-лучами Co^{60} ячменя, клевера, пшеницы. Оптимальная доза для пшеницы 3,5 кр приводит к повышению урожая у пшеницы до 10 проц. ячменя 7—12 проц. В вегетационных опытах Н. Г. Жежеля (1957) отмечено положительное и сильное влияние предпосевного облучения гамма-лучами Co^{60} при дозе 500 р.

Во множестве работ выявляется возможность применения гамма-лучей не только для повышения урожая, но и изменения его качества. В. А. Гусева (1961) отмечала, что при предпосевном облучении семян гречихи, облучение влияло на содержание различных форм углеводов в листьях, корнях и стеблях. Количество углеводов снижалось, а увеличивалось количество аминокислот — цистина, аспарагиновой кислоты, тирозина, глютаминовой кислоты. В работах В. С. Федоровой (1961) отмече-

но, что предпосевная обработка семян кукурузы малыми дозами стимулирует синтез аскорбиновой кислоты и моносахаров. В лаборатории применения радиоизотопов Института физиологии АН СССР был проведен ряд опытов по изучению влияния различного рода излучений на урожай и качество продукции сельскохозяйственных растений. В результатах полевых опытов ими отмечалось, что содержание крахмала под влиянием гамма-лучей Co^{60} в дозах 500, 1000 и 5000 р в семенах кукурузы не изменилось. Количество сырого протеина в семенах с облучением 5000 р уменьшалось на 13,8—7,6 проц, при дозе 1000 р наблюдалось увеличение на 6,5—9,8 проц.

Таким образом, положительное влияние предпосевного облучения на урожай растений показано во многих работах. Однако сравнительно мало исследований, в которых бы изучалось влияние облучения на качество получаемого урожая. Сортовая реакция пшеницы при действии гамма-облучения в невысоких дозах в отношении физиолого-биохимических процессов, урожайности и его качества является малоизученным вопросом.

Для выяснения влияния предпосевного гамма-облучения семян пшеницы на урожай и его качество ставился полевой опыт. Полевой опыт проводился в 1967 году на территории агробиологической станции Ульяновского педагогического института. Полевой опыт ставился с целью изучить влияние облучения на развитие, некоторые физиолого-биохимические процессы, урожай и его качество яровой пшеницы Лютесценс 62. В данной статье приводится материал, касающийся лишь изменения азотного обмена, происходящего под влиянием облучения в зерне поколения M_2.

Схема опыта:

контроль — необлученные семена пшеницы;

1-я доза облучения — 1500 рад;

2-я доза облучения — 3000 рад;

3-я доза облучения — 4500 рад;

Повторность опыта — 4-кратная.

Облучение гамма-лучами Co^{60} проводилось в лаборатории НИАРА г. Мелекесса. Расположение делянок в опыте было сделано по принципу рэндомизированного блока.

Почва — чернозем обыкновенный, среднегумусовый,

Таблица 1

Влияние гамма-лучей на содержание общего, белкового и небелкового азота в зерне пшеницы

Доза облучения, рад.	Общий азот		Белковый азот		Небелковый азот	
	в % на сухое вещество	в % к контролю	в % на сухое в-во	в % к контролю	в % на сухое в-во	в % к контролю
Контроль	2,26±0,11	100,0	2,08±0,02	100,0	0,18±0,02	100,0
1700	2,54±0,06	111,9	2,19±0,03	105,0	0,32±0,11	168,4
3000	2,62±0,01	115,0	2,35±0,05	112,9	0,29±0,01	152,6
4500	2,63±0,07	116,3	2,41±0,03	115,9	0,22±0,05	110,5

среднемощный, темно-суглинистый, pH солевой — 6,8, pH водный — 7,2.

Содержание белкового азота определяли по методу Барнштейна, содержание общего азота по методу Кьельдаля.

Результаты анализов были обработаны методом дисперсионного анализа.

Результаты исследований. Математическая обработка результатов опыта показала, что под влиянием предпосевного облучения гамма-лучами Co^{60} в дозах 1700, 3000 и 4500 рад происходит изменение азотного обмена в зерне поколения M_2.

Содержание общего азота в зерне увеличилось под влиянием облучения всеми тремя дозами.

Наибольшее увеличение содержания общего азота вызвало облучение в дозе 4500 рад — на 16,3 проц. Гамма-облучение вызвало изменения и в содержании белкового азота в зерне. Значительное увеличение содержания белкового азота произошло при облучении семян в дозах 3000 и 4500 рад. Наибольшее увеличение содержания белкового азота вызвало облучение в дозе 4500 рад на 15,9 проц. (таблица 1).

Облучение повлияло и на содержание небелкового азота в зерне. Наибольшее увеличение небелкового азота в зерне поколения M_2 вызвало облучение в дозе 1500 рад — на 68,4 проц, в дозе 3000 рад несколько меньше — на 52,6 проц. и при облучении в дозе 4500 рад — на 10,5 проц. Полученные результаты позволяют считать, что увеличение общего азота в зерне, происходящее при облучении в дозе 1500 рад, связано с увеличением небелковых форм азота (на 68,4 проц.), поскольку увеличение содержания белкового азота облучение в этой дозе вызывает лишь на 5,0 проц. При облучении в дозе 3000 рад отмеченное увеличение содержания общего азота связано, очевидно, с увеличением как белкового азота на 12,9, так и небелкового — на 52,6 проц.

Можно полагать, что увеличение содержания общего азота в зерне при облучении в дозе 4500 рад происходит за счет белкового азота, содержание которого увеличивается при этой дозе на 15.9 проц, в то время как содержание небелкового азота лишь на 10,5 проц. (таблица 1).

ВЫВОДЫ

1. Гамма-облучение семян яровой пшеницы Лютесценс 62 в дозах 1500, 3000 и 4500 рад вызывает увеличение содержания общего азота в зерне поколения M_2 на 11,9—16,3 проц.

2. Увеличение содержания белкового азота в зерне поколения M_2 вызывает облучение в дозах 3000 и 4500 рад на 12,9—15,9 проц.

ЛИТЕРАТУРА

Будницкая Е. К., Борисова А. М., Пасынский А. Г., (1956). ДАН, 110, 608.

Березина. Н. М. (1961). Действие ионизирующих излучений на изменения биохимического состава некоторых сельскохозяйственных растений. Акад. наук СССР.

Гусева В. А. (1961). — Предпосевное облучение семян сельскохозяйственных растений.

Жежель Н. Г., (1957). Влияние радиоактивных веществ на урожайность и некоторые биохимические процессы при выращивании кукурузы. М.

Кузин А. М.. (1955). Об использовании ионизирующих излучений в сельском хозяйстве. Доклады Советской делегации в Женеве. АН СССР, М.

Кузин А. М. (1956). Биохимические основы биологического действия ионизирующей радиации. Очерки по радиобиологии. М.

Мошков В. С., Савин В. Н., (1961). Влияние условий выращивания растений на изменение последействий гамма-лучей. Л., «Колос».

Гусева В. А. (1961). — Предпосевное облучение семян сельскохозяйственных культур. Акад. Наук СССР., М.

Федорова В. С., (1961).—В кн.: Предпосевное облучение семян сельскохозяйственных культур. Акад. Наук СССР, М.

И. Д. ОРЛОВ, Н. Е. КАРПЕЕВ

БИОЛОГИЧЕСКОЕ ПОГЛОЩЕНИЕ ФОСФОРА В СВЯЗИ С РАЗВИТИЕМ ПРОЦЕССА НИТРИФИКАЦИИ В ПОЧВЕ ПОД ПОСЕВАМИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Влияние процесса нитрификации на подвижность фосфора в почве изучалось довольно широко (Щукина А. И., 1926; Лебедянцев В. Н., 1927; Синягин И. И., 1968). Однако все еще нет единого мнения по этому вопросу.

Фосфор подвергается биологическому поглощению в процессе жизнедеятельности бактерий, что в настоящее время считается явлением временным в том отношении, что поглощенные вещества вновь быстро минерализуются. Вместе с тем имеющихся экспериментальных данных о влиянии временного поглощения фосфора на рост и развитие растений недостаточно, чтобы окончательно судить о результатах этого явления.

Нами изучалось влияние биологического поглощения фосфора на рост растений, путем наблюдений за динамикой содержания в почве нитратов и фосфора, за ростом и накоплением массы растений.

Применение математического метода корреляции позволило установить связь между этими показателями.

Методика работ и условия проведения опыта: опыт был заложен на обыкновенном среднегумусном среднемощном тяжелосуглинистом черноземе опытного участка агробиостанции Ульяновского педагогического института в 1967 году. Пахотный горизонт этих почв характеризуется следующими показателями: гумус по Тюрину — 6,2 проц., pH — солевая — 6,8, сумма поглощенных оснований — 38,4 мл/экв. Гидролитическая кислотность — 2,8 мл/экв. Предшественник — гречиха. Опытная культура — яровая пшеница Лютесценс 62. Участок ранее не удобрялся.

Обработка почв и посев: вспашка зяби на глубину 22 см 15/IX 1966 г.; весеннее боронование — 24/IV, внесение удобрений и культивация на глубину 6—7 см — 27/IV, посев — 29/IV, послепосевное прикатывание — 30/IV. Норма высева 180 кг/га. Повторность опыта

4-кратная. Размеры делянок: посевной — 25 $м^2$, учетной — 18 $м^2$. Делянки и повторности при размещении рендомизированы.

Определение нитратов и подвижного фосфора проводилось колориметрическим методом из одной вытяжки в 2-процентном растворе уксусной кислоты из свежих смешанных образцов. Образцы брались из горизонта — 0—20 см с 3-мест на каждой делянке. Отбор растительных проб проводился по двум диагоналям с каждой делянки со всех 4-х повторностей.

Схема опыта: 1. Контроль б/у. 2. $P_{60}K_{60}$ — фон.

3. Фон + $N_{аа60}$. 4. Фон + $N_{мфу60}$ 5. $N_{мфу120}$. 6. Фон + $N_{аа120}$

Удобрения вносились под предпосевную культивацию в форме: Р — суперфосфата, К — калийной соли, Nаа — аммиачной селитры, $N_{мфу}$ — мочевиноформальдегидного удобрения.

Результаты исследований и их обсуждение: Первое определение содержания нитратов и фосфора в почве проведено до закладки опыта по схеме расположения делянок будущего опыта 27/IV. Последующие определения приурочивались к фазам развития растений от третьего листа до полного созревания. Результаты анализа на содержание нитратов и фосфора представлены в таблицах 1 и 2.

Из таблиц видно, что изменение содержания нитратов в почве связано с содержанием в ней фосфора, а именно с увеличением нитратов уменьшается количество фосфора и наоборот. Это обратная зависимость наблюдается как между вариантами опыта, так и в сроках по вариантам. Так, увеличение содержания нитратов в почве к 6/IV в 4—5 раз больше исходного приводит к снижению подвижного фосфора в 2—3 раза.

В каждом сроке взаимоотношение нитратов и фосфора в почве проверялось математическим анализом, а именно вычислением коэффициентов корреляции, результаты которых представлены в таблице 3.

Отрицательные коэффициенты корреляции показывают на устойчивую обратную связь нитратов и фосфора в почве или их антагонизм.

Увеличение или снижение фосфора в почве в период

Таблица 1

Динамика нитратов в почве (в мг/кг абсолютно сухой почвы)

Варианты опыта	Дата определения							
	Исх. 27/IV	14/V	23/V	6/VI	18/VI	27/VI	5/VII	19/VII
Контроль б/у	4,6	5,0	12,7	19,0	8,5	6,9	4,5	6,1
$P_{60}K_{60}$—фон	4,6	3,0	10,0	25,0	9,1	13,3	4,0	9,8
фон+$N_{аа60}$	4,0	7,2	13,4	25,5	10,8	12,7	6,2	5,8
фон+$N_{аа120}$	3,7	8,9	11,0	34,0	9,7	16,4	11,4	9,6
фон+$N_{мфу60}$	4,5	3,3	13,4	19,0	9,7	13,8	4,5	7,7
фон+$N_{мфу120}$	3,7	3,3	9,8	31,0	12,4	14,3	7,9	5,5

Таблица 2

Динамика подвижного фосфора в почве (в мг/кг абсолютно сухой почвы)

Варианты опыта.	Дата определения							
	Исх. 27/IV	14/V	23/V	6/VI	18/VI	27/VI	5/VII	19/VII
Контроль б/у	61	51	41	22	65	26	11	33
$P_{60}K_{60}$ — фон	68	58	41	22	59	23	19	34
фон+N_{aa60}	64	44	35	33	36	24	13	37
фон+N_{aa120}	65	44	41	22	52	19	9	38
фон+$N_{мфу60}$	58	49	41	31	52	23	16	25
фон+$N_{мфу120}$	65	48	48	22	40	18	10	37

Таблица 3.

Коэффициенты корреляции

	Дата определения.							
	27/IV	14/V	23/V	6/VI	13/VI	27/VI	5/VII	19/VII
	—0,332	—0,330	—0,825	—0,462	—0,610	—0,335	—0,530	—0,335
±	±0,182	±0,184	±0,065	±0,160	±0,130	±0,185	±0,152	±0,185
P—значимости	<0,1	<0,1	<0,001	<0,05	<0,01	<0,1	<0,01	∠0,1

роста растений не может не сказаться на накопление массы растениями. Для выявления характера этого взаимоотношения нами в период анализа почв на содержание нитратов и фосфора определялась и динамика накопления зеленой массы.

Отбор растительных проб проводился 19, 23, 27 мая, 1, 9, 19 июня. Для выяснения связи между содержанием нитратов и подвижного фосфора в почве, а также ростом и приростом зеленой и сухой массы растений, нами вычислены коэффициенты корреляции. Так, содержание NO_3 и P_2O_5 в почве 14 мая сравнивалось с весом массы 100 растений на 19 мая и приростом массы с 19 по 23 мая. NO_3 и P_2O_5 — 23 мая — с весом массы на 27 мая и 1 июня, а также с приростом массы с 23 по 27 мая и с 27 мая по 1 июня.

В период от выхода в трубку до колошения содержание NO_3 и P_2O_5 в почве 6 июня сравнивалось с весом массы на 9 июня и приростом с 1 по 9 июня, а NO_3 и P_2O_5 — 18 июня сравнивалось с весом массы на 19 июня и приростом с 9 по 19 июня.

Из результатов этих наблюдений видно, что некоторое увеличение веса массы под влиянием увеличения количества нитратов наблюдается лишь в первый срок определения NO_3 14 мая. Прирост массы с 11 по 23 мая также увеличивается с 15 до 18 г. 100 растений, в соответствии с повышением нитратов в почве с 2,2 до 8,8 мг на 100 г почвы.

Во втором сроке количество нитратов увеличивается более значительно по сравнению с первым сроком, увеличивается и разрыв между крайними числами с 4,4 до 18,2 мг. Однако это увеличение нитратов не влияет ни на увеличение веса массы на 27 мая и 1 июня, ни на ее прирост с 23 по 27 мая и с 27 мая по 1 июня.

В следующую фазу (начало выхода в трубку) возрастающее количество нитратов сказывается даже отрицательно на весе массы. В этот период было отмечено максимальное содержание нитратов и снижение веса массы по сравнению с наименьшим содержанием нитратов в 1,5 раза, а прироста в 2 раза.

В последний срок, когда количество нитратов понижается, разница в весе массы и его приросте сглаживается, но закономерность сохраняется.

Сопоставление содержания нитратов в почве с при-

Таблица 4

Коэффициенты корреляции влияния NO_3 и P_2O_5 в почве на прирост массы яровой пшеницы

Дата определения	Корреляция NO_3 и P_2O_5	NO_3 и прирост массы		P_2O_5 и прирост массы	
		зеленой	сухой	зеленой	сухой
14 мая	—0,330	19—23 мая +0,470	19—23 мая +0,195	19—23 мая 0	19—23 мая +0,126
23 мая	—0,825	23—27 мая —0,660	23—27 мая —0,365	23—27 мая +0,378	23—27 мая +0,166
		27 мая—1 июня —0,376	27 мая—1 июня —0,545	27 мая—1 июня +0,314	27 мая—1 июня +0,661
6 июня	—0,462	1—9 июня —0,520	1—9 июня —0,540	1—9 июня +0,372	1—9 июня +0,394
18 июня	—0,510	9—18 июня —0,259	9—18 июня —0,520	9—18 июня +0,346	9—18 июня +0,310

ростом массы растений показало, что чем больше содержалось нитратов в почве, тем меньше становился вес. массы растений. На что указывают и коэффициенты корреляции, представленные в таблице 4. Из данных видно, что только в первый срок между NO_3 и приростом имеется положительная связь. Во всех других случаях эта связь отрицательная и, наоборот, связь между P_2O_5 в почве и весом массы положительная во всех сроках сопоставления.

ВЫВОДЫ

1. Под влиянием вносимых минеральных удобрений процессы нитрификации на обыкновенных черноземах усиливаются в значительной степени.

2. При увеличении содержания нитратов в почве более полуторакратной величины против контроля, происходит уменьшение подвижного фосфора, снижается интенсивность накопления зеленой и сухой массы растений.

3. Между содержанием подвижного фосфора в почве, весом массы и приростом массы растений имеется положительная коррелятивная зависимость.

ЛИТЕРАТУРА

Щукина А. И. (1926). Динамика азота и фосфора в черноземных почвах в связи с внесением навоза. Самара.

Лебедянцев А. Н. (1927). Процессы нитрификации, как фактор удаления зольного питания. — «Известия Шатиловской областной сельскохозяйственной опытной станции» № 4.

Синягин И. И. (1968). Превращение фосфорных и калийных удобрений в почве и повышение их усвояемости. М.

И. Д. ОРЛОВ, Н. Е. КАРПЕЕВ

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Яровая пшеница в Ульяновской области является одной из основных зерновых культур. поэтому ее отзывчивость на удобрения имеет большое практическое значение и поэтому всегда привлекала внимание исследователей.

В связи с разнообразием почвенно-климатических условий, возникает необходимость изучения эффективности удобрений применительно к конкретным условиям, что нами и сделано в опытах, проведенных в 1966—1968 гг. на обыкновенных среднегумусных среднемощных тяжелосуглинистых черноземах на агробиологической станции Ульяновского педагогического института.

В пахотном горизонте этих почв содержатся: гумуса по Тюрину — 6,2%, рН — водной — 7,2, солевой — 6,8, Н — гидролитической — 2,8 мл/экв. Сумма поглощенных оснований — 38,4 мл/экв. Подвижного фосфора по Трусогу — 9,2 мг/кг, K_2O по Масловой — 29,0 мг/кг почвы.

Удобрения вносились под предпосевную культивацию в виде: аммиачной селитры, суперфосфата и калийной соли.

Яровая пшеница сорта Лютесценс 62. Опыт лабораторно-полевой: размер делянок в 1966 году — посевной 50 м², учетной — 36 м², в 1967—1968 гг. — посевной 25 м², учетной — 18 м².

Повторность 4-кратная. Делянки в повторности при размещении рендомизированы. Результаты влияния различных видов минеральных удобрений представлены в таблице 1.

Из таблицы видно, что в 1966 году эффективность удобрений отсутствовала. Этот год характеризовался малым количеством осадков, особенно в мае, когда выпало всего 26,2 мм.

1967 год был более благоприятным по количеству осадков в мае, эффективность удобрений возросла, за исключением варианта с внесением фосфорно-калийных удобрений, которые оказали отрицательное влияние на урожай.

Благоприятные условия 1968 года способствовали получению высокого урожая зерна яровой пшеницы. Эффективность удобрений проявилась только на вариантах с внесением $(NP)_{60}$ и $(NPK)_{60}$. Особенно большой прибавкой урожая отличается вариант с внесением азотно-фосфорных удобрений. Добавление калия не способствовало дальнейшему увеличению урожая.

В среднем за три года, наибольшая прибавка получена 2,8 ц/га при внесении азотно-фосфорных удобрений.

Полное минеральное удобрение несколько снизило прибавку урожая.

Одностороннее внесение азота, его комбинация с калийными удобрениями не оказывает существенного влияния на урожай, а фосфорно-калийные удобрения заметно снижают урожай зерна.

Таблица 1

Влияние различных видов минеральных удобрений на урожай яровой пшеницы.

Варианты	Урожай в ц/га. 1966	Урожай в ц/га. 1967	Урожай в ц/га. 1968	Средний урожай в ц/га.
Контроль	15,7	18,4	24,0	19,3
N_{60}	14,6	20,3	24,2	19,7
$P_{60}K_{60}$	16,6	15,4	23,8	18,8
$N_{60}K_{60}$	16,4	18,3	23,8	19,5
$N_{60}P_{60}$	15,1	21,5	29,8	22,1
$N_{60}P_{60}K_{60}$	13,8	21,2	26,6	20,5
Точность опыта в %	3,4	1,1	2,3	

ВЫВОДЫ:

Наилучшим удобрением для обыкновенных черноземов агробиостанции является азотно-фосфорное в дозе 60 кг действующего начала каждого удобрения.

Добавление калийных удобрений $KN_{60}P_{60}$, N_{60}, P_{60} не оказывает влияния на повышение урожая яровой пшеницы.

Н. Н. БЛАГОВЕЩЕНСКАЯ

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СВЯЗИ ПЧЕЛИНЫХ

Экологический подход к изучению природы завоевал всеобщее признание. Изучение отдельных групп животных, с экологической точки зрения, позволяет изучать природу на биоценотическом уровне, который можно рассматривать, как высшую систему организации живой материи (если сравнивать с молекулярным, клеточным и организменным уровнями). На биоценотическом уровне исследования природы ставится задача проанализировать и выделить факторы, имеющие отношение к данному сообществу, так или иначе влияющие на него.

С этих позиций я и подхожу к изучению группы пчелиных. Из факторов, воздействующих на биоценоз пчелиных, можно выделить следующее: I — климатические; II — эдафические; III — биотические; IV — антропогенные.

Климатические: а) температурные влияния; б) влияние влажности воздуха и почвы; в) движение воздуха — ветер; г) солнечная инсоляция.

Эдафические: а) механический состав почвы; б) химический состав, реакция Ph.

Биотические: а) взаимоотношения хозяев с паразитами и хищниками; б) взаимозависимость пчелиных и кормовых растений.

Антропогенные: а) выпас скота — пасквальный фактор, б) распашка; в) сенокошение; г) транспортная сеть; д) ядохимикаты. Проанализируем эти выделенные нами факторы воздействия на биоценоз пчелиных и вскроем их суть.

Климатический фактор это наиболее всеобъемлющий фактор воздействия на живую природу и в том числе на пчелиных. По отношению к температурному фактору следует сказать, что все пчелиные термофиль-

ные виды. Температурные колебания накладывают свой отпечаток на густоту и качество популяций пчелиных. Особенно сказывается влияние температуры в весенний и летний период. Прохладная весна и лето значительно обедняет фауну, особенно за счет ее степных элементов.

Большое значение для активной жизнедеятельности пчелиных имеет солнечная инсоляция. Именно ей принадлежит ведущая роль в динамике суточной активности пчелиных. В теплые летние дни часто можно наблюдать, как набежавшая на солнце тучка или даже плотное облако заставляют пчел прятаться под листочки, под корзиночки соцветий, где они обычно и спасаются от дождя. Многие относительно мелкие виды диких одиночных пчел перед дождем забираются даже под одежду находящихся поблизости людей, как это и наблюдалось автором во время работы на поле цветущей люцерны. Пчелы рофитес именно так вели себя перед грозой.

Ветер тоже влияет на пчелиных. Сильные порывы ветра затрудняют их полет. В ветреную погоду они летают чуть-чуть выше травостоя или даже на уровне его, лавируя между отдельными более высокими растениями. Ветер влияет еще и в том отношении, что, относя запахи, затрудняет отыскание пчелами цветков. Известно, что пчелы находят цветки по запаху, летя в ароматическом потоке зигзагами — определяют основное направление. Запах же от цветков распространяется расширяющимся потоком, как дым от костра. Сильный ветер нарушает ориентировку.

Эдафические факторы имеют большое значение для гнездящихся в почве пчелиных. Сейчас известно, что для каждого вида или группы видов характерен выбор места гнездования в зависимости от почвы. Оказалось, что отдельные виды пчелиных гнездятся в почве строго определенного механического состава, определенной влажности, определенного химизма и реакции среды Ph.

Сейчас в США очень тщательно изучаются и анализируются почвы, на которых располагаются естественные колонии того или иного вида одиночных пчел. Делается это для того, чтобы на искусственно подготовленной почве создать новую колонию пчел в нужном для хозяйственных целей месте. Например, такая попытка сделана в США Стефеном (1960 г.) для пчелы — опылителя

люцерны Номия меляндери. На полиэтиленовую пленку, которой были выстланы неглубокие котлованы, насыпалась почва по своей структуре, влажности и щелочности в два раза лучшая, чем в естественных колониях. На этих искусственно насыпанных грядах развилась колония пчел этого вида, по своей плотности в 8 раз превышающая лучшие естественные.

У нас в СССР такое тщательное изучение почвы в колониях пчел до сего времени не проводилось, но как видно из американского опыта, имеет смысл проводить такие исследования и, изучив эдафические особенности гнездования наших видов пчел — опылителей ценных культурных растений, способствовать расширению их естественных колоний и даже создавать искусственные. Мы изучали почву в колониях пчел только по механическому составу и на карбонатность. Химический анализ не проводился. Но и так ясно, что для гнездования их подходящи почвы с нейтральной и щелочной реакцией. Кислые же почвы заболоченные или сильно подзолистые, совсем не пригодны для гнездования в них пчел.

Биотические факторы. Вначале рассмотрим взаимоотношения хозяев и паразитов в колонии пчелиных. Паразитизм распространен в группе пчелиных. Из всех пчелиных 21 проц. составляют пчелы-кукушки—по существу паразитическая группа. У них выработался инстинкт проникать в норы пчел и откладывать в их снабженные провизией ячейки свои яйца. Личинка паразитической пчелы развивается и вылупляется быстрее личинки пчелы-хозяйки, и умерщвляет ее своими острыми челюстями. или же яйцо хозяина уничтожается ранее пчелой-кукушкой при откладке своего яйца. В экологии гнездостроящих пчелиных паразиты играют существенную роль. Как и у всех паразитических организмов, их численность колеблется в определенных пределах и поэтому они не наносят существенного урона пчелиным колониям. Но иногда наблюдаются случаи, когда паразитические пчелиные губят колонию. У известного немецкого специалиста Штокхерта (1954 г.) есть описание такого факта, когда колония пчел галиктов была сильно поражена пчелой-кукушкой Nomada kohllii Schm. Плотность популяции паразита возросла очень сильно. В каждом гнезде попадалось несколько паразитов. На следующий год снизилась плотность популяции хозяина, а как след-

ствие снизилась и плотность паразита. В результате оба вида полностью вымерли. Колония их перестала существовать. Или другой случай гибели колонии антофоры под влиянием паразита Thyreus orbatus. В этих случаях мы видим нарушение биоценотического равновесия в такой степени, что в течение двух лет уничтожается колония пчел. Но такие явления редки, и колонии существуют много лет. За некоторыми колониями в Ульяновской области я веду наблюдения уже 15 лет, а по опросам местных жителей — они находятся на этом месте около 20 лет. Более того, в Германии за одной колонией наблюдения велись 100 лет. Пчелы-кукушки и по своему внешнему виду резко отличаются от других пчелиных — они ярко окрашены и лишены собирательного аппарата на конечностях.

В колониях пчел паразитируют еще осы-блестянки, мухи-бомбиллиусы, жуки-нарывники и другие насекомые.

Для пчелиных свойственно явление форезии (когда одно насекомое служит средством передвижния для другого). Это облегчает доступ паразитов в гнезда хозяев. Мной специально осматривались пойманные над колонией пчелы мегахила и андрэна. На некоторых из них были обнаружены прицепившиеся триангулины (личинки жуков сем. нарывников). Триангулины караулят пчел на цветках, прицепляются к их конечностям, волоскам, и пчелы переносят их в гнезда, где паразит и заканчивает свое развитие, съедая сначала яйцо, а потом запас пыльцы и нектара. Развитие жука идет 3 месяца, но выходят они из гнезда, только весной. Весной нарывники спариваются, потом откладывают до 900 яиц. Личинки-триангулины развиваются три недели. Иногда они бегают по поверхности колонии в поисках пчел. Наблюдаются случаи, когда только что отродившаяся из куколки пчела бывает сплошь покрыта триангулинами и переносит их на свое новое место гнездования.

Таким образом, все паразитические насекомые, влияющие на гнездостроящих пчелиных, ведут паразитический образ жизни на личиночной стадии, а в стадии имаго питаются нектаром, пыльцой и даже листьями (как нарывники). Этим паразитические насекомые сильно отличаются от хищников, т. к. хищники наносят вред популяции пчелиных находясь в стадии имаго. Для пчел

хищниками являются роющие осы-филанты, паляры, полисты, которые и селятся иногда поблизости от их колонии. Наблюдения Е. С. Аренса (1925) говорят об активном воздействии этих ос на численность пчел в колонии.

Другим биотическим фактором является взаимозависимость пчелиных и кормовых растений. В процессе сопряженной эволюции этих организмов возникли очень тесные взаимообусловленные связи и приспособления. Так у пчел возникли сложные приспособления к сбору нектара и пыльцы.

Любопытно проследить усложнение приспособлений пчел к сбору пыльцы.

I. Самые примитивные пчелы лишены собирательных приспособлений — они заглатывают пыльцу. Это пчелы Гилеус (Прозопис).

II. Сборщицы ногами: бедрами — Андрены и Галикты; всеми ножками — Дазипода; голенью — сухие сборщицы Антофоры, влажные сборщицы — Мелиттурги, сбор в «корзиночки» — Мелипона, Медоносная пчела, Шмели; сбор первым члеником лапки (пяткой) — Ксилокопа.

III. Собирательный аппарат — брюшная щетка — это у листогрызущих пчел — Осмий, Мегахил.

IV. Сбор всем телом — особая форма — это у пчел Систрофа. Каждый тип собирательного аппарата это приспособление к сбору пыльцы на совершенно определенных типах цветков, типах соцветий и даже приспособление к характеру пыльцевых зерен.

Антропогенные факторы. Из антропогенных факторов, влияющих на биоценоз пчелиных следует указать следующие:

Первый — пасквальный фактор, т. е. выпас скота, губительно действующий на колонии гнездящихся в почве пчелиных. Поскольку в последнее время пастбищные угодия сильно сократились, а оставшиеся, особенно около населенных пунктов, настолько сильно выбиты скотом, что почти лишены растительного покрова, постольку поселение на таких участках пчелиных исключается. Хотя при умеренном выпасе на этих площадях могут гнездиться пчелы. Поэтому колонии пчел около населенных пунктов существуют в том случае, если хозяйственные посевы как-то изолируют, защищают участки, подходящие для гнездования пчел (задернованные склоны

южной, ю-в, ю-з, экспозиции, задернованные участки, прилегающие к лесным полосам, опушки леса) от выпаса скота.

Второй фактор — распашка. У нас одно время увлекались распашкой неудобных земель, под лозунгом «неудобья тоже должны работать». И вот начали распахивать задернованные склоны оврагов, балок, заливных лугов и т. д. Распашка этих неудобий активно способствовала эрозии почвы, росту оврагов. Кроме этого, для всех очевидного вреда, был нанесен скрытый от непросвещенного взгляда ущерб, который состоит в том, что был нарушен сложившийся биоценоз, очень сложный по своему составу, но крайне полезный для сельскохозяйственных растений соседних полей, т. к. во-первых, здесь гнездились пчелиные, опылители гречихи, подсолнечника, люцерны и др. Во-вторых, на цветущих растениях этих неудобий кормились нектаром мелкие насекомые — наездники, браконифы, хальциды, т. е. те, которые играют основную роль в биологическом методе борьбы с насекомыми вредителями сельскохозяйственных растений, уничтожающие их на стадиях яиц и личинок.

Распашкой же нарушили эти биоценозы, которые действительно работали на благо человека. Но люди, по своему невежеству, не хотели понять этого.

Третий фактор — сенокошение. Одновременное скашивание всех цветущих растений, дикорастущих и культурных, губительно сказывается на фауне полезных насекомых, питающихся нектаром. Но в современных условиях в практике хозяйства изменить что-либо трудно, хотя есть исчерпывающие теоретические исследования и практические рекомендации по этому поводу, в которых рекомендуется создать конвейер цветения из дикорастущих трав и культурных растений.

Неожиданно благоприятным для пчелиных антропогенным фактором явилась транспортная сеть в нашей стране — железнодорожные и автомобильные магистрали. Полоса отчуждения вдоль железных дорог — сейчас основное прибежище пчелиных, так как здесь мало нарушаются биоценозы. Это относится не только к Ульяновской области, но и к другим районам нашей страны. Летом 1965 года, я проехала от Ульяновска до ст. Сигулды Латвийской ССР через Москву и Ригу и из окна вагона отметила шесть колоний пчел, расположенных на

откосах выемок с южной экспозицией вдоль железнодорожного полотна. На автомагистралях южные склоны кюветов тоже благоприятны для гнездования пчелиных.

И, наконец, последний антропогенный фактор — ядохимикаты.

На современном этапе хозяйствования мы еще имеем факты бездумного применения ядов, хотя это очень опасное дело. Многие забывают, что природа — это четкий и слаженный механизм, и неумелое вмешательство приносит иногда серьезный и непоправимый вред. Сейчас установлено, что применение человеком ядохимикатов таит в себе непредвиденные последствия, а именно:

1. Яды уничтожают подряд всех насекомых, хотя теперь стало известно, что из всей массы видов насекомых 99 проц. видов, полезны или нейтральны для хозяйственной деятельности человека.

2. Раз начав химическую борьбу с вредителями, мы обеднили культурные биоценозы и обрекли их на хроническое наличие вредителей.

3. Ядохимикаты обладают селективным действием. Ежегодные химические обработки благоприятствуют отбору устойчивых к ядам форм вредителей. К настоящему времени уже 150 видов вредных насекомых устойчивы к хлорорганическим ядам.

4. Ядохимикаты обладают и кумулятивными свойствами, т. е. способны накапливаться в организме животных и человека, вызывая у них впоследствии серьезные заболевания. Поэтому экологи, осознавая все эти последствия мощного антропогенного фактора воздействия на природу, не могут оставаться на оборонительных рубежах, а должны вести наступательные действия.

На Международном энтомологическом конгрессе, проходившем в Москве в 1968 году, единодушным было мнение энтомологов о повсеместном внедрении интегрированной защиты растений. Интегрированная защита — это целый комплекс средств борьбы с вредными насекомыми, включая карантин, рациональную агротехнику, достижения современной физики, химические средства избирательного действия и биологические средства защиты. Причем особо было подчеркнуто, что в этой интегрированной защите химические методы должны занимать

все меньшее и меньшее место, а роль биологических методов должна соответственно увеличиваться.

Я считаю, что интегрированная защита растений поможет сохранить в природе пчелиных и других полезных насекомых.

ЛИТЕРАТУРА

Аренс Л. Е. (1925). Наблюдения над жизнью осы Palarus flavipes Fab. (Hym. Sphecidiae). Изв. научн. ин-т, им. Лесгафта, т. II. вып. I.

Благовещенская Н. Н. (1959). Фауна и биология пчелиных Ульяновской области. — Тезис. докл. IV съезда Всесоюзн. Энтомол. сбщ., I, М.-Л.

Благовещенская Н. Н. (1962). Экологические особенности гнездования пчелиных в почве. — Вопросы экологии, т. VII, 1962.

Благовещенская Н. Н. (1967). Гнездостроящие пчелиные Среднего Поволжья.— Материалы III Зоолог. конф. педагогических инстутутов РСФСР, Волгоград, 1967.

Stephen W. P. (1960). Artificial bee beds for the propagation of the alkali bee Nomia melanderi. Jornrn., Ecorn., Entomol., 53, 6.

Stockhert F. K. (1954). Die Bienen Frankreich. Berlin.

Н. Н. БЛАГОВЕЩЕНСКАЯ

КОЛОНИЯ ОДИНОЧНЫХ ПЧЕЛ КАК БИОЦЕНОЗ

Биоценоз — элемент биосферы. В любой биоценоз включается влияние абиотических и биотических факторов. Все организмы, составляющие биоценоз, разделяются на группы: продуценты — зеленые растения, создающие органические вещества; консументы — животные, потребляющие органические вещества; редуценты — микроорганизмы, разрушающие и минерализирующие органические вещества.

В изданной в 1966 г. АН СССР «Программе и методике биогеоценологических исследований» говорится, что несмотря на многогранность задач в познании биоценоза, можно заниматься изучением определенного компонента биоценеза, но исследователь должен развить в себе способность видеть взаимодействия и других компонентов.

На основании этого положения, я и беру на себя смелость проанализировать биоценоз одиночных пчел, делая упор на пчелиных, как на ведущем компоненте этого биоценоза и в то же время не упуская из поля зрения влияние других компонентов.

Биоценоз колоний одиночных пчел — саморегулирующаяся система; это доказывается длительностью существования их в одном и том же месте (Малышев, 1931, 1936, 1963; Благовещенская, 1954, 1963).

В биоценозе, как целостной системе, можно видеть две стороны; внешнюю морфологическую, т. е. видовой состав растений, пчелиных и других обитателей колонии; внутреннюю — процессы, происходящие внутри биоценоза и обусловленные взаимодействием сочленов между собой и со средой.

Внутренняя сторона биоценоза слагается из: а) процессов взаимодействия между особями одного вида (внутривидовые взаимоотношения); б) процессов взаимодействия между особями различных видов, влияющих на видовой состав и структуру биоценоза, а также на биологический состав и численность входящих в него видовых популяций (межвидовые взаимоотношения).

Внутривидовые и межвидовые взаимоотношения в биоценозе пчелиной колонии требуют длительного и тщательного изучения, как в совокупности друг с другом, так и те и другие в отдельности.

Из всего этого многообразия задач, возникающих при изучении биоценоза, выделяю одну, а именно — анализ межвидовых связей в биоценозе пчелиной колонии.

При анализе межвидовых взаимоотношений я исхожу из положения, что биоценотические связи — это связи между видовыми популяциями, а не связи между особями.

В биоценозе пчелиной колонии наблюдается громадное разнообразие межвидовых связей, но при изучении их ясно выделяются отдельные системы связей. Каждая система связей — результат длительной сопряженной эволюции входящих в ее состав видовых популяций. Всякая такая система связей включает в себя несколько видовых популяций, связанных друг с другом трофически, форически, топически, фабрически, причем все эти связи могут проявляться и как прямые и как косвенные. В биоцено-

зе пчелиной колонии их множество. Все связи между компонентами биоценоза можно рассматривать, как положительные и отрицательные по отношению к хозяйке колонии — пчеле.

Например, между короставником и пчелой дазиподой существует положительная связь, возникшая в результате сопряженной эволюции пчел и цветковых растений. Как отрицательную, по отношению к популяции пчел, можно рассматривать их связь с мухами бомбиллидами. Взрослые мухи питаются нектаром, а личинки их паразиты или хищники.

Паразитические виды откладывают яйца на личинку пчелы или недалеко от нее. Новорожденные личинки мух подвижны до тех пор, пока не прикрепятся к телу хозяина или не проникнут внутрь него. Для облегчения выхода мух, куколки передвигаются к поверхности почвы.

Учитывая этот инстинкт, американские исследователи Тодд (Todd, 1946) и Стефен (Stephen, 1960) предлагают уничтожать куколки физически или путем обработки поверхности почвы особыми ядохимикатами. Но, на мой взгляд, правильнее будет рекомендация Линсли (Linsley, 1942), которая заключается в прикатывании, уплотнении почвы.

В уплотненной почве куколки мух гибнут сами по себе, так как последнюю стадию они могут проходить только в рыхлой почве.

В биоценозе пчелиной колонии численность паразитических мух регулируется осами рода бембекс, которые в данной системе связей являются положительным фактором по отношению к пчелам. Они могут рассматриваться как биологическая защита.

Отрицательной является также связь между пчелами и осами филантами, которые заготовляют для питания своего потомства (личинок) без разбора всех представителей надсемейства пчелиных. Естественными врагами филантов являются некоторые виды мух из семейства бомбиллид, между ними тоже отрицательная связь, входящая в общую систему связей биоценоза.

Нужно отметить, что у бомбиллид строгой видовой специализации к объектам паразитирования, как правило, не наблюдается.

Виды родов Anthrax, Spogostylum, Heterostrum в основном паразитируют на одиночных пчелах и осах. Кро-

ме того представители семейства Bombiliidae паразитируют на личинках и куколках жуков из семейства Meloidae.

В данном биоценозе мухи бомбилиды, паразитирующие на жуках-нарывниках, в какой-то мере уменьшают влияние личинок этих жуков — триангулин на потомство пчел. Триангулины попадают на пчел с соцветий, в данном случае коростаавника. Прикрепившихся к их телу триангулин пчелы сами переносят в свое гнездо.

Иначе говоря, все положительные и отрицательные, по отношению к пчелам — хозяевам колонии, связи, взаимно зависят друг от друга, теснейшим образом переплетаются, взаимоотрицаются, но тем не менее составляют единую систему связей.

В другой системе, где в основе пчела-хозяйка Systropha, по сравнению с только что проанализированной, есть новый компонент — пчелы-кукушки Biastes. Они строго специализированы как паразиты гнездостроящих пчел Systropha.

Взаимные связи в этой системе, численность пчел-кукушек в какой-то мере регулируются теми же мухами бомбилидами, которые выступают в этой системе, как сверхпаразиты и по отношению к пчеле-хозяйке играют положительную роль.

Таким образом, на основании анализов биоценотических систем связей в колонии одиночных пчел, можно сделать следующие выводы:

1. Каждая система связей представляет собой сложное, диалектически противоречивое единство, находящееся в определенном равновесии и взаимно регулирующее численность всех компонентов этой системы биоценотических связей.

2. Биотические и абиотические факторы в биоценозе пчелиной колонии действуют в комплексе.

3. Биотические факторы имеют одно важное и принципиальное отличие от абиотических факторов в том, что они имеют дифференцированный характер воздействия.

4. Биотические факторы, именно вследствие своего дифференцированного характера воздействия, имеют ведущее значение в регуляции численности, в эволюции организмов и ярко проявляются при анализе систем связей в биоценозе.

В заключение хочется отметить и нерешенные еще задачи, на которые следует ориентироваться в будущем. Если к настоящему времени в биоценозе пчелиной колонии примерно установлены межвидовые связи компонентов, выделены системы связей между отдельными видовыми популяциями, сделана попытка понять структуру отдельных систем связей, то много еще неясного в раскрытии приспособлений, возникающих у компонентов системы по отношению друг к другу в процессе их сопряженной эволюции. Важной задачей будущего исследования биоценоза пчелиных колоний является количественное изучение биоценотических связей. Но следует помнить очень верные слова В. Н. Беклемишева: «Успешное применение количественных методов в любой области знания требует предварительного анализа качественной стороны явлений. Прежде чем считать, надо хорошенько разобраться в том, что ты будешь считать». (1951, стр. 29).

Практическая необходимость изучения биоценозов колоний одиночных пчел выявилась уже сейчас, а в будущем она встанет еще более остро, так как:

1. Нужно сохранить естественные колонии пчел — важнейших опылителей многих культурных растений и определить меру вмешательства человека в биоценоз колонии. Человек должен знать, на какой стадии и как способствовать благополучию видов, в которых он заинтересован.

2. Настанет необходимость искусственного создания колоний одиночных пчел, тогда выявленные закономерности природного, естественного биоценоза должны лечь в основу всей этой работы.

ЛИТЕРАТУРА

Беклемишев В. Н. (1951). О классификации биоценологических (симфизиологических) связей.—Бюлл. Моск. общ. исп. прир., отд. биологии, т. 56, вып. 5.

Благовещенская Н. Н. (1954). О гнездовании пчелиных—опылителей люцерны. — Докл. АН СССР, том 99, № 5.

Благовещенская Н. Н. (1963). Гигантская колония одиночной пчелы Dasypoda plumipes Pz. (Hymenoptera, Melittidae). — Энтомолог. обозр., том 42, вып. I.

Малышев С. И. (1931). Наставление к собиранию и изучению гнезд пчел и некоторых других перепончатокрылых. Л.

Малышев С. И. (1963). Дикие опылители на службе у человека. М. — Л.

Программа и методика биогеоценологических исследований (1966). М.

Linsley E. G. and J. W. Macswain (1942). The parasites, predators and inquiline associates of Anthophora linsleyi. Amer. Midland, Nat, 27.

Malyshev S. I. (1936). The nesting of solitary bees. Madrid.

Stephen W. P., Bohart G. E., and Eppley R. K. (1960). The biology of Heterostylum robustum (Diptera: Bombyliidae), a parasitae of the alkali bee. Annals of the Entomolog. Soc. Amer., vol. 53, No. 3.

Todd F. E. (1946) U. S. Bureau of Entomology and Plant Quarantine, Bee Culture Laboratory, Logan, Utah. Personal communication.

Л. М. ВАСИЛЬЕВА

ГНЕЗДОВАНИЕ ОДИНОЧНОЙ ПЧЕЛЫ HALICTUS CALCEATUS SCOPOLI В УЛЬЯНОВСКОМ ЗАВОЛЖЬЕ

Пчелы Halictus calceatus Scopoli характеризуются наличием двух поколений в течение одного сезона: весенним и летним поколением. Причем, весеннее поколение составляют перезимовавшие оплодотворенные самки, которые в начале мая приступают к построению гнезд и откладыванию яичек, из которых в начале июля развивается поколение самок (Fabre, 1870) и лишь один активный трутень (Plateaux — Qùenu, 1963).

Фабр утверждает, что, по-видимому, каждая самка (а их он насчитывает 5—6) роет свой «боковой коридорчик» от общего и строит свои ячейки. Plateaux—Qúenu (1963) опровергает это утверждение, говоря, что все самки совместно носят пыльцу в ячейки. Это подтверждается и нашими наблюдениями.

В момент наблюдения за гнездом Halictus calceatus Scopoli было зарегистрировано несколько самок в одном гнезде. При раскопках же обнаружен всего один боковой ход с полостью, где было всего 2 ячейки. Причем,

одна из них в закупоренном состоянии, вторая—рабочая, т. е. с пергой и рыхлой пыльцой на дне.

О биологии Halictus calceatus Scopoli известны сведения в литературе: Fabre (1877—1880), Plateaux—Qúenu (1963), Stoeckhert (1933).

Гнездо H. calceatus относится к камерному (синодальному) типу с лежачими ячейками (Малышев С. И., 1931).

Что же касается Ульяновской области, данных в литературе о гнездовании этого вида не имеется. На наш взгляд, представляется интересным описание гнездования этого вида для Ульяновского Заволжья.

В 1968 году, 8 мая было обнаружено скопление гнезд Halictus calceatus Scopoli в Мелекесском районе Ульяновского Заволжья к югу от центральной усадьбы совхоза им. Крупской.

Гнезда были обнаружены вечером 8 мая на дороге, тянущейся через лесополосу с юга на север. Дорога была закрытой для проезда. Все отверстия норок были закрытыми. Утром 9 мая проводились наблюдения за гнездами в 7 часов 50 минут утра. Работа пчел была в полном разгаре и продолжалась до 10 часов утра, после чего над колонией были замечены лишь одиночные самки.

Гнезда расположены на дороге длиной 750 м, шириной проезжей части 2,5 метра. Ширина просеки, где проходит дорога, 6—6,5 метров. Место гнездования хорошо освещено солнцем в полдень, утром затенено. Задерненность почти отсутствует. Растительный покров сохраняется на промежутке между колеями. Здесь же наблюдается наибольшее скопление норок. Встречаются растения: одуванчик, полынь горькая, пырей, фиалка, типчак, будра плющевидная, чернокорень, тысячелистник, герань лесная. Почва супесчаная комковато-зернистая.

Гнезда тянутся на протяжении всей дороги, но с неравномерной густотой. Часто по 2—3 близко расположенных друг к другу, потом следует довольно большой промежуток и снова скопление норок. Наибольшая густота гнезд примерно на среднем отрезке дороги, длина плотно заселенного участка около 50 м. Очевидно, нужно учесть тот факт, что наблюдения велись в начале мая, когда колония только еще зарождалась.

Структура входа в гнездо следующая: вход ориентирован отверстием вверх, центральный, окружен холмиком земли. Диаметр холмика у основания около 4—5 см, высота 2,8 см. Форма холмика радиальная по отношению к входному отверстию. Если осторожно убрать землю, составляющую холмик, что довольно легко сделать, ибо она рыхлая, остается входная трубка высотой в 2,8 см, которая, видимо, образована из частичек почвы, скрепленных секретом слюнных желез. Наружный диаметр входной трубки 5 мм.

При заливании гипсом норок Halictus calceatus Scopoli и препарировании слепков обнаружилась следующая структура главного канала. Диаметр у поверхности почвы 5 мм, ход с таким диаметром идет вертикально вниз на глубину 3 см. Затем он отклоняется на восток, диаметр его в колене возрастает до 7 мм, а ниже— 8 мм. Длина наклонного хода 12,5 см. На расстоянии 4 см от колена отходит в сторону боковой ход, заканчивающийся полостью с двумя ячейками.

Больше боковых ответвлений не обнаружено. Ход продолжается от бокового ответвления на 8,5 см наклонно, слегка изгибаясь вниз и на восток, а затем отклоняется на юго-запад и тянется на 6,5 см, после чего заканчивается. Общая длина хода вместе с входной трубкой 24,8 см. Глубина 22 см.

Ячейки расположены в полости с рыхлыми неотполированными стенками. Ориентированы на северо-восток. По положению встречались ячейки лежачие.

По форме ячейки удлиненно-овально-яйцевидные, водопроницаемые. Стенки их довольно хрупкие. Между стенками ячеек и стенками полости, в которой они лежат, явственное пространство, на что указывает свободно проникший в гнезда гипс. В месте соприкосновения 2-х ячеек стенка общая. Ячейки легко отпрепаровываются от полости. Размеры их следующие: внешний наибольший диаметр ячейки 8 мм, внутренний 6,5 мм, она имеет довольно узкое горлышко диаметром 3,5 мм, которое закрывается крышкой очень хрупкой, со спиральной архитектурой поверхности. К моменту раскопок в ячейке № 1, расположенной глубже по отношению к главному ходу, обнаружена перга в виде слегка приплюснутого комочка, табачного цвета шириной 4,9 мм и высотой 4 мм. На перге чуть сбоку вверх к дну ячейки

прикреплено яичко. Ячейка была закупорена. Вторая ячейка точно такой же формы и размера была в рабочем состоянии, то есть не закупоренной, и на дне ее обнаружен комочек перги и рыхлая кучка пыльцы.

Таким образом, при раскопке гнезда весенней генерации Halictus calceatus Scopoli было обнаружено лишь 2 ячейки.

Их может быть до 6—8 в одной полости (Фабр, 1870 г.) К сожалению, не удалось провести наблюдения за дальнейшим развитием галиктов ввиду того, что по дороге, где расположена колония, открылось движение и колония была уничтожена.

Самки Halictus calceatus Scopoli были зарегистрированы на цветках одуванчика. Летняя генерация на цветах василька, чертополоха (Cardus nutans), Salix caprea, Papavur sp. (Plateaux — Quenu, 1963), т. е. преимущественно на сложноцветных. Как опылители яблони (Музыченко, 1937 г.).

Отмечается на растениях: Veronica spicata, Solidago virga aurea, Picris hieracioides, Crepis bienis, Chicorium intybus (Осычнюк, 1955, 1956 гг.).

Вариация H. rubens Sm. встречается реже. Указывается на цветах Valeriana officinalis, Veronica longifolia, Filipendula, Veronica spicata, Tanacetum vulgare, Picris hieracioides, Cichorium intybus, Crepis tectorum (Осычнюк, 1955, 1956 г).

Вид и его вариация указываются автором как политрофы, опылители культурных растений.

В настоящее время ставится задача полнее использовать все природные ресурсы для нужд народного хозяйства, поэтому нельзя оставлять без внимания опылителей, которыми являются одиночные пчелы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Благовещенская Н. Н. (1956). Гнездование одиночных пчел Halictus sexcinctus F. и Halictus quadricinctus L. в Ульяновской области.— Уч. зап. УГПИ, в. IX.

2. Малышев С. И. (1931). Наставления к собиранию и изучению гнезд пчел и некоторых других перепончатокрылых. Л., изд. АН СССР.

3. Музыченко Ю. О. (1937). До пізнания фауни та екології комах запилювачів плодоягідних культур.— Тр. інституту зоології та біології АН УССР, т. XIV.

4. Музыченко Ю. О. (1937). Ч. I сбірн. праць від ділу екології — ЗБі АН УССР № 3.

5. Осычнюк А. З. (1967). Пчелиные (Hymenoptera, Apoidea)— опылители растений горных и высокогорных лугов украинских Карпат. — Тр. ЗИНа АН СССР, т. XXXVIII.

6. Осычнюк А. З. (1964). Предварительный эколого-фаунистический обзор пчелиных (Apoidea) Каневского заповедника.—Сб. работ лаборатории арахно-энтомологии Киевского университета.

7. Plateaux—Quenu (1963). Sur les femelles d'ete' de Halictus calceatus Scop. C. R. Acad. Sc., t. 256 p. 2247—2248.

8. Plateaux — Quenu (1961). Les sexuès de remplacement chez les insects Sociaux. Ann. Biol. — m. 37. Fasc 5—6.

9. Фабр (1963). Жизнь животных.

10. Stoeckhert F. K. Die Bienen Frankens (Hym, Apidae).

Л. М. ВАСИЛЬЕВА

ГНЕЗДОВАНИЕ ОДИНОЧНОЙ ПЧЕЛЫ DUFOUREA VULGARIS SCHCK (HYMENOPTERA, HALICTIDAE) В УЛЬЯНОВСКОМ ЗАВОЛЖЬЕ

Dufourea vulgaris Schck (Hum., Halictidae) относится к олиготрофным пчелиным (Stoeckhert, 1933). По данным Осычнюк А. З. (1964), этот вид пчел оказывает предпочтение растениям семейства сложноцветных. В Ульяновском Заволжье он встречается довольно часто, образуя колонии с большой плотностью норок. Все особи Dufourea vulgaris Schck вылавливались в течение июля—начала августа. Местом гнездования Dufourea vulgaris Schck обычно являются склоны неглубоких балок и оврагов с южной и юго-восточной экспозицией, с супесчаными и песчано-глинистыми почвами.

В Ульяновском Заволжье было обнаружено два гнездования, характерных для этого вида: в 1968 году в окрестностях с. Бряндино, в 1969 году близ поселка Тиинск.

Первое скопление гнезд найдено на юго-восточном склоне небольшого оврага к северо-востоку от с. Бряндино.

1. Протяженность его 15 м.

2. Длина склона оврага 2—2,4 м, угол наклона приблизительно 45°.

3. Наибольшая плотность норок 64 норки на 1 м².

4. Общее количество работающих самок 1419.

5. Задерненность склона выражается в 70—75 проц. Доминирующими растениями являются: цикорий обыкновенный, одуванчик лекарственный, вьюнок полевой, горошек мышиный, полынь австрийская, тысячелистник обыкновенный, типчак.

6. Колония, по-видимому, существует несколько лет, так как при раскопках обнаружено множество старых ходов с коконами.

Второе скопление гнезд Dufourea vulgaris Schck было обнаружено на южном склоне неглубокой канавы близ с. Тиинск. Общая длина его не превышала 8 м, ширина (длина склона) — 1,5 м, угол наклона примерно 45° (Рис. 1). Количество норок на метровках не



Рис. 1. Общий вид канавы близ с. Тиинск, где обнаружена колония пчел Дюфоуреа.

учитывалось ввиду сильной задерненности склона. Поскольку выяснение характера построения хода представ-

ляло особенный интерес, была проведена заливка гипсом (по методике С. И. Малышева) и раскопки одной из норок.

Изучение гнездований проводилось в разные месяцы лета: 27 июля 1968 года и 5 августа 1969 года, что позволило полнее представить картину постройки гнезда. Наиболее типично такое строение (рис. 2). Диаметр главного входного отверстия 3,5 мм, оно округлое без холмика земли. От входного отверстия отходит главный ход, идущий, слегка изгибаясь, на глубину до 15 см. Сначала ход идет отвесно вниз или слегка наклонно на глубину от 4 до 5 см, затем следует небольшой изгиб длиной 0,7 см. Первая ячейка обнаружена на глубине 5 см от поверхности почвы. Рядом с ней еще одна ячейка. Обе они лежат в конце боковых ответвлений главного хода протяженностью 1,8 см и 0,4 см соответственно. Боковые ходы направлены на юго-запад. Основной ход углубляется, слегка изгибаясь, на 2 см вниз, где на юго-запад снова отходит боковой ход, заканчивающийся ячейкой. Длина его 0,6 см. На расстоянии 2,5 см от него—боковой ход длиной 0,6 см на северо-восток, а на 0,8 см ниже еще два боковых хода по 0,4 и 0,6 см длиной на юго-запад и юго-восток соответственно. Наконец на глубине 10,8 см от поверхности и на расстоянии 1,3 см от предыдущих ходов обнаружены два последних боковых ответвления, отходящих почти под прямым углом к главному ходу на запад и северо-запад и заканчивающиеся ячейками. Длина этих боковых ходов 0,4 см. Общая глубина основного хода 10,8 см, его длина 15 см.

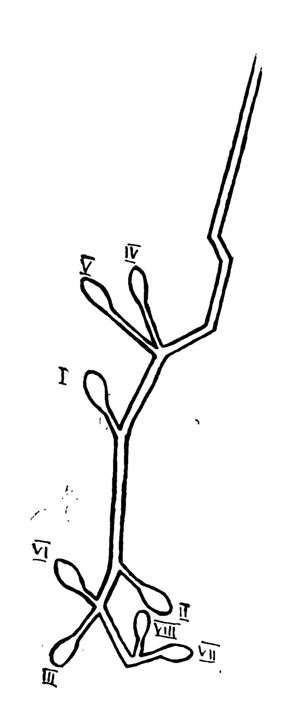


Схема гнезда пчелы Дюфоуреа. (Нумерация ячеек дана по ходу раскопок).

Итак, по мере раскопок обращает на себя внимание следующее:

1) обнаружено 8 боковых ответвлений от основного хода, заканчивающихся ячейками. Все 8 ячеек снабжены пергой, 7 из них содержат личинки;

2) все боковые ходы отходят от центрального под углом приблизительно 90°;

3) все они имеют, как правило, малую протяженность (от 0,6 см в большинстве случаев до 1,8 см).

Ячейка. Ячейки лежачего типа (Гутбир, 1915). То-есть отверстием они направлены в сторону бокового хода, а дно находится на одном уровне с горловиной ячейки. Ячейка почти округлая, лишь едва заметно удлиненная, яйцевидная. Стенки неотполированные, тусклые, гигроскопичные. Внешний диаметр ячейки 0,6 см×0,5 см. Внутренний диаметр — 0,4 см. Внутренний диаметр горловины 0,35 см.

Перга и личинка. Комочек перги довольно плотный, округлый, хорошо сохраняет форму. Цвет от оранжевого до грязновато-желтого. Размеры перги 0,3 см×0,3 см. Положение перги в ячейке срединное. Яйцо, а затем личинка находятся на верхней части перги, в слегка выгнутом положении, касаясь хлебца своим головным и хвостовым концами. Так что между телом личинки и пищевым комочком имеется зазор (Рис. 3). По мере поедания перги личинка охватывает ее своим телом и, наконец, оказывается лежащей в ячейке в виде кольца, занимая все пространство и ориентируясь головным концом к выходному отверстию ячейки.

К моменту раскопок все ячейки и боковые ходы были закупорены, за исключением ячейки № 8, где был обнаружен комочек перги диаметром 0,19 см и небольшое скопление рыхлой пыльцы рядом, что позволяет судить о том, что эта ячейка была рабочей.

О ходе работы пчелы мы можем судить по возрасту личинок, находящихся в ячейках. Ниже приводятся размеры личинок и перги, обнаруженных при раскопках. Причем, дана нумерация ячеек по ходу раскопок и по ходу работы пчелы, исходя из возраста личинок и размеров перги.

Исходя из данных (табл. 1 и рис. 2), можно сделать вывод о том, что наиболее взрослые личинки находятся в ячейках, расположенных ближе к поверхности почвы,

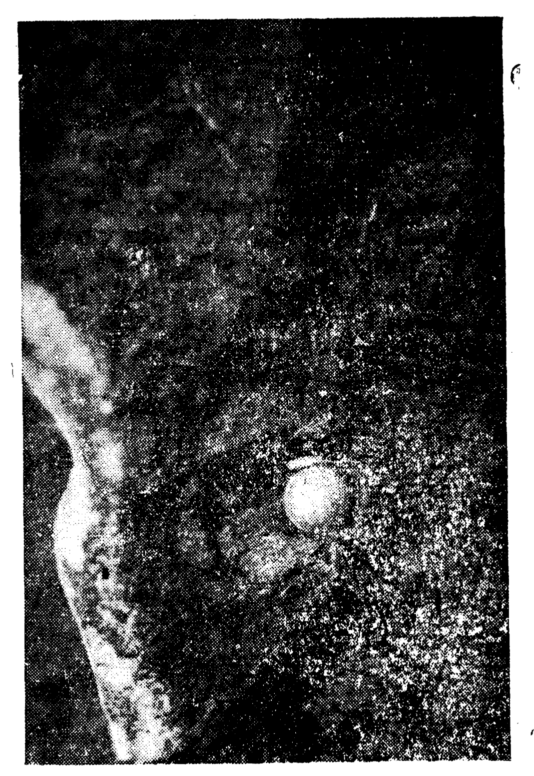


Рис. 3. Положение перги и личинки в ячейке пчелы Дюфоуреа. Сбоку просматривается главный ход.

Таблица 1

№ ячейки		Личинка		Перга
по ходу раскопок	по ходу работы пчелы	длина, мм	ширина, мм	в мм
1	4, IV	2	0,5	3
2	5, V	утеряна	—	2,5
3	1, 1	6	2	2
4	2, II	4	1	2,8
5	3, III	3	0,7	утеряна
6	6, VI	1,5	0,4	3
7	7, VII	1,5	0,5	3
8	8, VIII	—	—	1,9

а наиболее молодые — в ячейках, расположенных глубже. Работа по постройке хода проводилась в два этапа. Сначала был вырыт основной ход и три боковых, заканчивающихся ячейками I, II, III (см. табл. 1), затем пчела, используя этот же ход, поднялась несколько выше ячейки I и построила ячейки IV и V. Закупорив эти ходы с ячейками, опустилась ниже, построила и закупорила ячейки VI, VII, VIII.

В пользу этого предположения говорит тот факт, что размеры личинок этой группы ячеек разнятся на очень малую величину. Размеры первой группы ячеек (I, II, III) также разнятся на малую величину, хотя и резче, так как сказывается более поздний возраст личинок.

Таким образом, гнездо Dufourea vulgaris Schck можно отнести к гетеродальному входяще-ветвистому типу (классификация С. И. Малышева).

В пользу этого вывода говорит исследование гнезда Dufourea vulgaris Schck, обнаруженного 27. 7. 69 года в окрестностях с. Тиинск. Общая глубина хода примерно 15 см, длина боковых ответвлений 0,5—0,7 см.

Конфигурация хода и порядок построения ячеек почти тождественны вышеописанному. Так, из трех обнаруженных ячеек самая ранняя по возрасту находится ближе к поверхности почвы и в ней самая большая личинка. Всего было найдено три ячейки, в самой глубокой — только комочек перги размером 2×2 мм и немного пыльцы. В обоих случаях по ходу раскопок обнаружились старые ходы, идущие почти параллельно и ячейки с коконами светло-коричневого цвета. Это наводит на мысль о том, что оба гнездования существуют не один год.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гутбир (1915). К биологии некоторых видов пчел одиночных; о классификации и эволюции гнезд ос и пчел (Hym., Aculeata).

2. Малышев С. И. (1931). Наставление к собиранию и изучению гнезд пчел и некоторых других перепончатокрылых. Изд. АН СССР.

3. Осычнюк А. З. (1964). Бджолині (Apoidea) Українського полісяя. Праці інституту зоології, т. XX. Изд-во АН УССР, Київ.

4. Попов В. В. (1959). Новые восточноазиатские виды родов

Dufourea u Halictoides (Hym.. Halictidae). Энт. обозрение, 98, 1, 225—237.

5. Stoeckhert (1933). Der Bienen Frankens (Hym., Apidae). Deutsch. Ent. Zeitschr. Beiheft.

Л. Л. КАТАЛЫМОВ, Т. В. ЖУКОВА

ВЛИЯНИЕ ИОНОВ КАЛИЯ И КАЛЬЦИЯ НА ЭФФЕКТ ТЕТАНИЗИРОВАННОГО ОДИНОЧНОГО ОТВЕТА НЕРВА

Феномен тетанизированного одиночного сокращения (ТОС) или в применении к нервному стволу тетанизированный одиночный ответ (ТОО) со времени его открытия Н. Е. Введенским (1886) подвергся тщательному изучению отечественными физиологами (Аршавский, 1934, Васильев, Делов, Могендович, 1932; Дамрин, 1945, Зефиров, 1967; Рябиновская, 1935; Удельнов, 1937 и т. д.). Этот интересный во многих отношениях феномен, тесно и непосредственно увязанный со следовыми процессами в центральной нервной системе (Самойлов, 1930; Ухтомский, 1927), в ряде отношений остается еще малоизученным.

Большинство исследователей феномена ТОО и ТОС указывают на выраженное непостоянство и трудность его обнаружения, есть указания, что для выявления данного феномена имеет значение время года. Так, Васильев, Делов и Могендович пришли к заключению, что ТОО чаще удается наблюдать на «зимних» и «весенних» лягушках, Дамрин А. И. (1945), напротив, считает, что в условиях слабой альтерации длительным пребыванием препарата в физиологическом растворе, эффекты ТОО значительно лучше обнаруживаются на «осенних» лягушках. Наконец, все исследователи едины в том, что ТОО труднее получается на свежих препаратах и легче на «переживающих», альтерированных тем или иным способом препаратах (Васильев, Делов, Могендович, 1932; Введенский, 1886; Зефиров, 1967; Оганисян, 1948; Рябиновская, 1935; Самойлов, 1930; Удельнов, 1938, 1937;) Спорными остаются вопросы о том, каковы функциональные особенности нервных волокон, обеспечивающих возникновение и «самоподдержку» ТОО, а также механизм его угасания. Разноречиво также мнение ис-

следователей (Введенский, 1886; Зефиров, 1967; Латманизова, 1952 и др.) о том, как быстро, т. е. сразу или постепенно происходит после нанесения одиночного раздражения увеличение тетанизированного одиночного ответа нерва.

С самого начала было ясно, что возникновение ТОО связано с экзальтационным последействием волны возбуждения, продолжительность которой колеблется в широких пределах от 0,04 до 0,14 сек., а в отдельных случаях может достигать 0,2—0,3 сек. (Васильев, Делов, Могендович, 1932; Самойлов, 1930; Удельнов, 1937). Однако в силу методических и технических трудностей это не было иллюстрировано достаточно ясными и убедительными осциллограммами, кроме того, сам «эффективный интервал» оказался определенным не точно. (Удельнов, 1937). Все это говорит о том, что в изучении ТОО не достигнута еще необходимая ясность и определенность.

В связи с этим в настоящей работе поставлена задача в условиях осциллографической регистрации изучить влияние различных условий, в частности повышения и понижения концентрации основных потенциалообразующих ионов (К, Са и частично Na) на выраженность эффектов ТОО, а также на продолжительность его «эффективного интервала».

Методика. Опыты (всего более 150) проводились на седалищном нерве лягушки Rana ridibunda. Нерв помещался во влажную камеру на три пары серебряных электродов. Верхняя из них служила для нанесения кондиционирующего раздражения максимальной силы, средняя — для нанесения тестирующих субмаксимальных раздражений частотой 50 гц, нижняя — для отведения потенциалов действия. В случае монофазного отведения использовались хлорированные серебряные электроды, а участок нерва под вторым электродом убивался. Для раздражения использовался двухканальный стимулятор с раздельными радиочастотными выходами.

Раздражающие стимулы обоих каналов по всем характеристикам регулировались независимо, начало их в одном канале могло быть задержано по отношению к началу в другом на время от 0,001 до 1500 мсек (рис. 4). Усиление и регистрация потенциалов действия нерва производились с помощью 5-канальной «Физиологиче-

ской установки» (производства экспериментальных мастерских ИЭМ АМН СССР).

Определение и регистрация исходных характеристик нерва (порог раздражения, величина потенциала действия, наличие или отсутствие ТОО) производились как непосредственно после окончания препаровки нерва, так и через 30 минут после пребывания его в физиологическом растворе Рингера следующего состава: NaCl—111 мМ, $NaHCO_3$—2,4 мМ, KCl—1,34 мМ, $CaCl_2$—1,81 мМ.

Изучение действия на эффект ТОО ионов K и Ca производилось путем выдерживания препаратов в растворах с сильно измененным содержанием этих ионов, причем, во всех случаях сохранялись изоосмотические свойства растворов. При выполнении данной работы были использованы следующие растворы:

NaCl—92,5 мМ, $NaHCO_3$—2,0 мМ, KCl—18,8 мМ, $CaCl_2$—1,51 мМ, NaCl—55,5 мМ, $NaHCO_3$—1,2 мМ, KCl—0,67мМ, $CaCl_2$—55 мМ.

В части опытов к последнему раствору для осаждения ионов Ca добавляли эквимолярное количество трилона $Б_2$, который образует с Ca недиссоциируемое соединение. И, наконец, чтобы снова воспроизвести эффект ионов Ca и исключить возможность специфического действия на ТОО трилона $Б_2$ к предыдущему раствору добавляли такое же количество изотонического (1,84%) раствора $CaCl_2$.

Для изучения действия повышенной концентрации ионов Na использовали гипертонический (222 мМ) раствор NaCl.

Результаты опытов и их обсуждение. Как известно, эффект ТОО состоит в том, что ответы на тестирующее подпороговое или субмаксимальное тетаническое раздражение значительно увеличиваются после нанесения кондиционирующего раздражения максимальной интенсивности (рис. 1, а, б, в).

Непосредственно сразу после препаровки феномен ТОО наблюдался в 61 проц. случаев от общего числа исследованных препаратов. Продолжительность эффектов ТОО в этих условиях была небольшой (от 0,05 до 1,840 сек), амплитуда его потенциалов действия последовательно снижалась.

После выдерживания препаратов в течение 30 минут в рингеровском растворе ТОО усиливались и отмечались уже в 80 проц. наших опытов, причем, продолжительность ТОО увеличилась и в отдельных опытах достигала 16 сек. Таким образом, выдерживание препаратов в физиологическом растворе Рингера способствовало и усилению ТОО, и выявлению его у части из тех препаратов, у которых он отсутствовал после препаровки.

При изучении действия на ТОО высоких концентраций ионов Са и К были получены четкие и однозначные

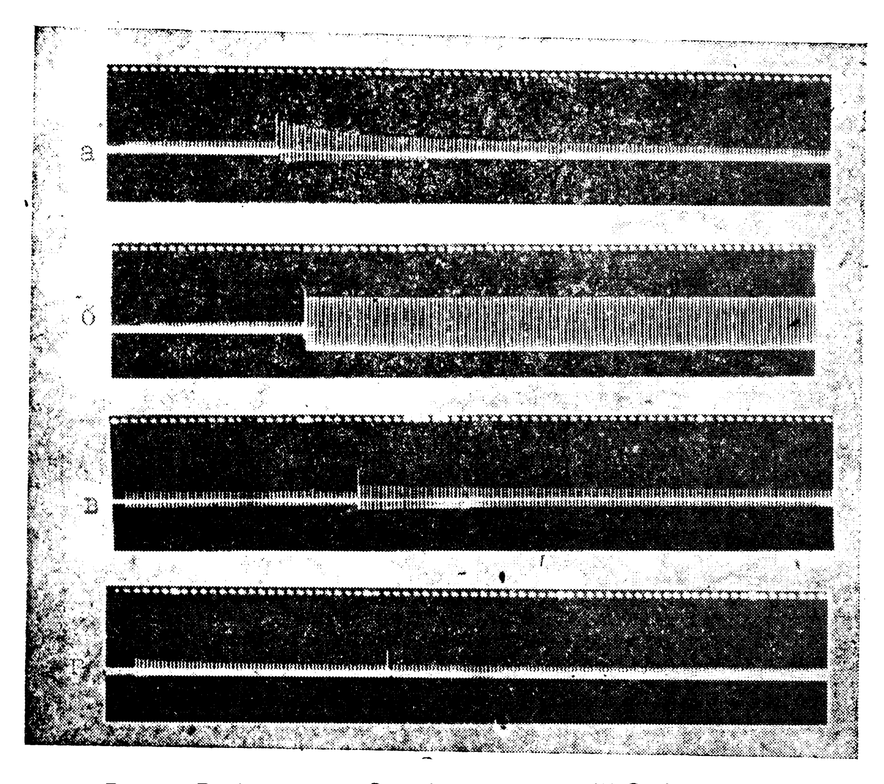


Рис. 1. Влияние ионов Са и К на эффекты ТОО. Записи сделаны: а) через 30 минут после помещения препаратов в раствор Рингера, б) через 30 минут после пребывания в растворе с повышенным содержанием Са, в) через 5 минут, г) через 15 минут после пребывания в растворе с повышенным содержанием К. Отметка времени 50 мсек.

результаты (рис. 1, 4). Выдерживание препаратов в течение 25—30 минут в растворе с повышенным содержанием ионов Са неизменно приводило к выявлению и резкому усилению эффектов ТОО. Примечательно, что в таких случаях происходило очень резкое увеличение тетанического эффекта (рис. 1, б), который сохранялся без заметных признаков уменьшения в течение продолжительного времени, исчисляемого десятками секунд и несколькими минутами.

Как показали параллельные определения экзальтационной фазы, столь значительное усиление ТОО под влиянием высокой концентрации ионов Са, связано с увеличением степени и продолжительности экзальтационного последействия, которое обусловливает снижение порога.

Совершенно противоположное действие на ТОО оказывает увеличение в растворе ионов К (рис. 1, в, г). Если поместить препарат с ярко выраженным феноменом ТОО в раствор с повышенным содержанием К (18,8 мМ KCl), то уже через 5 минут ТОО резко ослабевает или исчезает полностью. Пятнадцатиминутная экспозиция препаратов в этом растворе во всех без исключения опытах приводила к устранению эффектов ТОО. Если затем снова производить поочередное помещение препаратов в растворы с повышенным содержанием ионов Са и К, описанная картина опытов многократно воспроизводится с одним и тем же результатом (рис. 2), т. е. экспозиция препаратов в растворе с повышенным содержанием ионов К приводит к устранению эффектов ТОО, тогда как гиперкальциевый раствор приводит всегда к появлению и усилению ТОО. Эти наши результаты совпадают с данными, полученными при обработке данными ионами участка подпороговой тетанизации нерва (Васильев, Делов, Могендович, 1932).

Важно отметить, что способность препаратов к воспроизведению эффектов ТОО, пребывающих в растворе с повышенным содержанием ионов Са, сохраняется в течение очень долгого времени — прослежено в течение 20 часов, хотя при этом величина потенциалов действия вследствие альтерации значительной части волокон уменьшается в 5—10 раз. Однако оптимальные эффекты ТОО регистрируются при сохранении активности наибольшего числа волокон нервного ствола, т. е. через 30 минут воздействия на препараты раствора с высоким

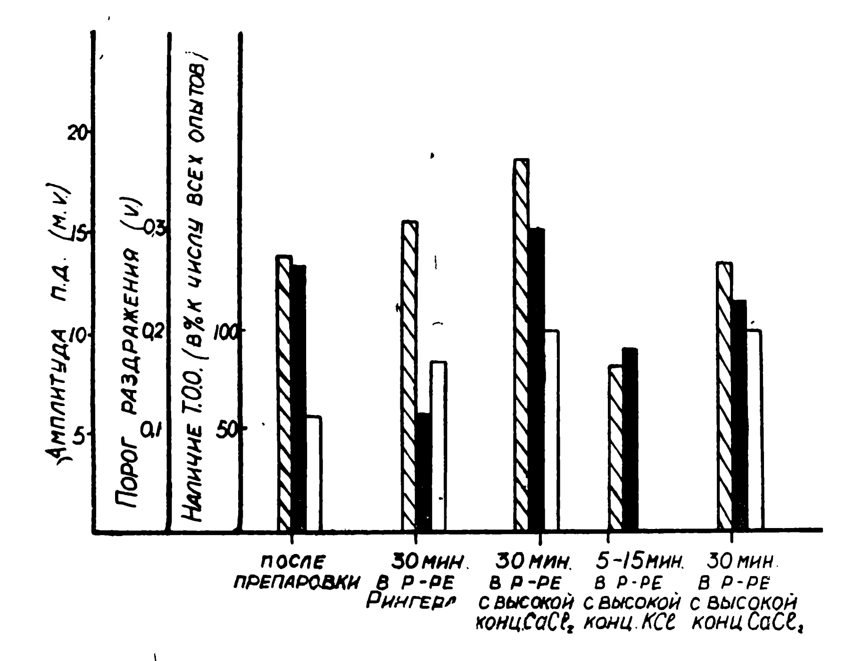


Рис. 2. Изменение амплитуды максимальных потенциалов действия, порога раздражения и количества препаратов, на которых обнаруживается ТОО, в зависимости от изменения ионного состава растворов. Заштрихованными столбиками обозначена амплитуда потенциалов действия, черными — порог раздражения, незаштрихованными — количество опытов, в которых обнаруживалось ТОО в % к общему числу всех опытов.

содержанием кальция. В связи с этим наши данные позволяют решить существенный для понимания механизма ТОО момент. В последних работах по этому вопросу авторы (Латманизова, 1952, Зефиров, 1967) пришли к заключению, что ТОО нервного ствола лягушки обусловлены активностью только определенной части нервных волокон, которые характеризуются относительно низкой возбудимостью и более высокой функциональной устойчивостью. Согласно этой точке зрения в норме ТОО на нервном стволе отсутствует, потому что высоковозбудимые волокна лишены способности давать ТОО и маскируют активность нервных волокон, обладающих этой способностью. При умеренной

альтерации высоковозбудимые волокна прежде других утрачивают возбудимость и проводимость, что и создает возможность для реализации эффекта ТОО. Проведенное нами изучение данного вопроса противоречит такой точке зрения. Если бы высказанная точка зрения была верна, то следовало бы ожидать, что во всех случаях, когда имеют место ТОО амплитуда суммарного потенциала действия в ответ на максимальное раздражение уменьшается, а возбудимость нерва снижается. Однако, как видно из графика (рис. 2), помещение препаратов на 30 минут в раствор Рингера вызывает снижение порога раздражения, увеличения амплитуды максимального потенциала действия и увеличение до 80% числа препаратов, на которых имеется ТОО. Наибольшую величину потенциалы действия имеют после 30-минутного выдерживания препаратов в растворе с повышенным содержанием кальция, а как уже было отмечено выше, именно в этих условиях ТОО было обнаружено на всех препаратах. Наконец, помещение препаратов в раствор с повышенным содержанием калия ведет к уменьшению амплитуды максимального потенциала действия, вследствие альтерации части волокон нервного ствола, но это не только не приводит к усилению ТОО, а, наоборот, в течение 5—15 минут полностью их устраняет. Кроме того, ТОО обычно хорошо выявляется при припороговой тетанизации, когда раздражаются наиболее возбудимые нервные волокна и значительно хуже при субмаксимальном раздражении, составляющем $^1/_2$—$^3/_4$ максимального, т. е. когда невозбужденными остались волокна с относительно более низкой возбудимостью. Следовательно, ТОО является результатом деятельности не отдельной группы нервных волокон, обладающих высокой устойчивостью и низкой лабильностью, а результатом изменения функциональных свойств волокон и в первую очередь наиболее возбудимых. Как показали параллельные определения, усиление ТОО связано с увеличением степени и продолжительности экзальтационного последействия, которое обусловливает снижение порога радражения для отдельных нервных волокон и, как следствие этого, увеличение и «самоподдержку» тетанизированного ответа. Измерение максимальной продолжительности «эффективного интервала» ТОО, т. е. времени, в течение которого после нанесения одиночного кондиционирующего раздражения сохраняется повышенная возбудимость и на ее основе

возможность увеличения ответа на субмаксимальную тестирующую тетанизацию показало, что он претерпевает широкие колебания. В опытах с высоким содержанием в растворе ионов Са продолжительность «эффектив-

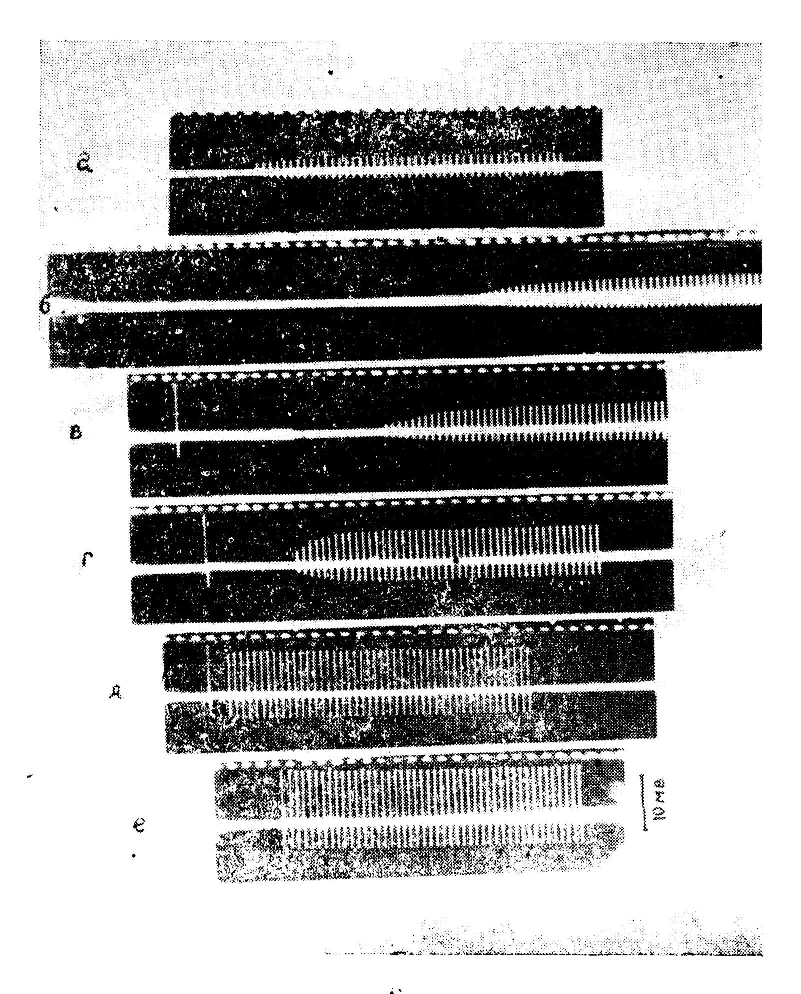


Рис. 3. Изменение величины субмаксимальной тестирующей тетанизации в зависимости от величины интервала после максимального кондиционирующего ответа. Верхняя осциллограмма — исходная величина тестирующей тетанизации в отсутствии кондиционирующего раздражения. Отметка времени 50 мсек.

ного интервала» была особенно продолжительной и составила в среднем 327±24,2 мсек, против исходной величины (после 30-минутного пребывания в рингеровском растворе) 154,7±10,1 мсек. На рис. 3 приведен случай особенно значительного увеличения «эффективного интервала» под действием гиперкальциевого раствора, продолжительность которого составила 1450 мсек.

Приведенная осциллограмма (рис. 3) интересна во многих отношениях. Прежде всего видно, что величина тестирующей тетанизации увеличивается соответственно уменьшению интервала между ней и кондиционирующим раздражением, причем, при наиболее коротком интервале тестирующая тетанизация достигла величины максимального кондиционирующего ответа. Состояние повышенной возбудимости и на ее основе увеличение тестирующей тетанизации сохраняется и в том случае, если первый тестирующий импульс попадает в период начавшейся рефрактерности (нижняя запись). При больших интервалах после кондиционирующего ответа нарастание тестирующей тетанизации происходит с известной постепенностью так, что второй импульс больше первого, третий больше второго и т. д. Понятно, что при субмаксимальном раздражении в реакцию вовлекается только часть волокон и увеличение последующих ответов при неизменной силе раздражения означает, что в ответ начинает вовлекаться все большее число нервных волокон. А это в свою очередь означает, что каждое предыдущее возбуждение оставляет после себя след в виде повышенной возбудимости, обусловливаемый следовой электронегативностью (Воронцов, Шершевский, 1932; Каталымов, 1970, 1971; Ходоров, 1969; Bönm, Straub, 1963; Gasser, 1935; Lorente de No, 1947), не только в возбужденных, но и в соседних нефункционирующих волокнах, в результате чего они начинают реагировать на раздражение, которое раньше для них было подпороговым. Таким образом, явление ТОО в ряде случаев может усиливаться за счет взаимодействия нервных волокон, обусловливающее повышение возбудимости покоящихся волокон и последующего вовлечения их в реакцию (Каталымов, 1971). Этим объясняется наблюдаемое рядом авторов (Васильев, Делов, Могендович, 1934; Зефиров, 1967 (нарастание тетаниче-

ского ответа после нанесения кондиционирующего раздражения, что неоднократно наблюдалось также и в наших опытах (см. рис. 1, а; 3, а, б, в).

Итак, резюмируя сказанное, мы отмечаем, что ионы Са способствуют увеличению ТОО и выявлению его на всех препаратах, а также увеличивают продолжительность «эффективного интервала». Однако этот вывод может считаться достаточно обоснованным только в том

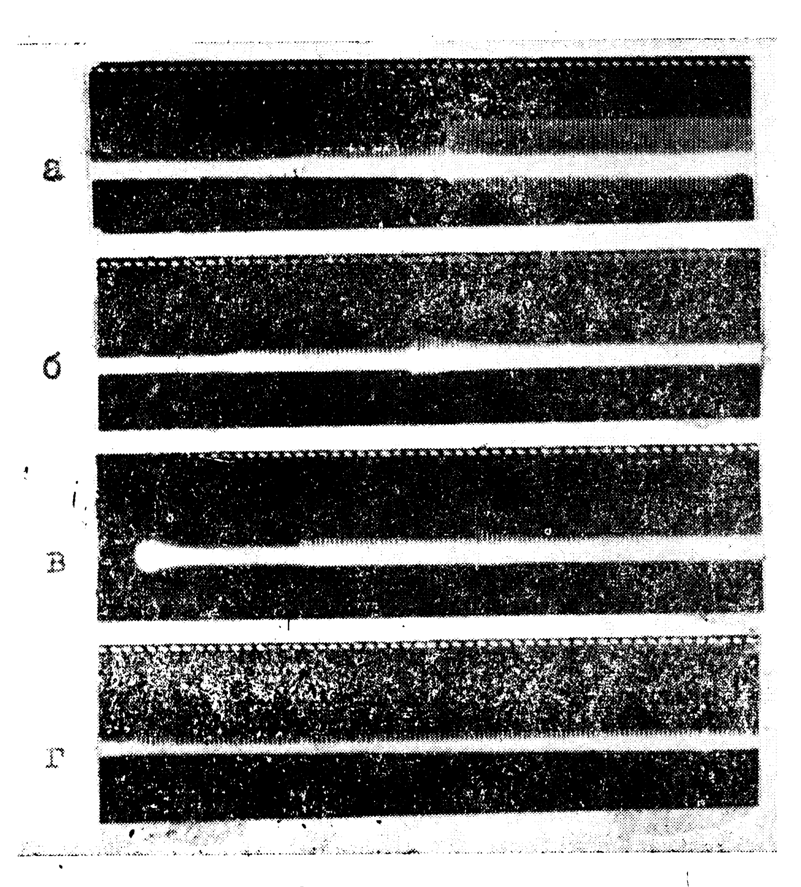


Рис. 4. Влияние трилона $Б_2$ на эффект ТОО:

а) через 15 минут, после пребывания в р-ре с повышенным содержанием Са, б) через 30 минут, в) через 47 минут, г) через 71 минуту после добавления в раствор трилона $Б_2$. Отметка времени 50 мсек.

случае, если вызванный ионами кальция эффект исчезает при устранении их из окружающего раствора. Это было нами проделано в двух несколько по-разному поставленных сериях опытов. В первой из них мы добавляли в раствор Рингера без кальция 2 мМ раствора трилона $Б_2$ и помещали в эти растворы препараты с хорошо выраженными эффектами ТОО. К исходу первого и второго часа эффекты ТОО на всех препаратах устранялись (рис. 4). Такое относительно медленное действие трилона $Б_2$ возможно объясняется тем, что он не проникает через оболочки нерва непосредственно к поверхности мембран нервных волокон, а связывает Са только в окружающем нерв растворе, куда он дифундирует, естественно, медленно.

С другой стороны, это, возможно, объясняется медленной диффузией внутрь ствола трилона $Б_2$. В условиях нашего эксперимента этот вопрос остался нерешенным, однако нам все же представляется более вероятным второе предположение, т. к. вряд ли можно ожидать полной диффузии Са из нервного ствола в окружающий раствор. Двухчасовое выдерживание препаратов, на которых ТОО обнаруживалось сразу после препаровки, в большом объеме изотонического (111 мМ) раствора NaCl обычно не приводило к устранению этого эффекта.

Изучение ТОО нами было начато в связи с тем, что он и тесно связанное с ним увеличение продолжительности следовой отрицательности и экзальтационной фазы регулярно обнаруживались при работе со старыми, «переживающими» или подсыхающими препаратами. Последнее обстоятельство навело нас на предположение о том, что возникновение и усиление ТОО возможно обусловлены или увеличением осмотического давления в окружающем нервные волокна растворе, или повышением в нем концентрации некоторых ионов, среди которых наиболее существенно увеличивается количество ионов Na. Проведенные нами опыты с выдерживанием препаратов в 222 мМ растворе NaCl подтвердили наше предположение. В этих опытах сразу после окончания препаровки ТОО было обнаружено в 55,6 проц. случаев от общего числа обследованных препаратов, через 30 минут после помещения препаратов в 222мМ раствор NaCl ТОО было отмечено в 97,8 проц. случаев.

ВЫВОДЫ

1. По данным нашей наиболее многочисленной серии опытов, сразу после окончания препаровки ТОО наблюдалось в 61 проц. случаев от общего числа обследованных препаратов, 30-минутное пребывание их в растворе Рингера увеличивает число препаратов, на которых обнаруживается ТОО до 80 проц. ТОО наблюдаются во все сезоны года.

2. Наблюдаемое в ряде случаев нарастание тетанического ответа в начале субмаксимальной тетанизации или после нанесения кондиционирующего раздражения объясняется взаимодействием нервных волокон, приводящим к повышению возбудимости невозбужденных волокон и последующему вовлечению их в реакцию.

3. Выдерживание препаратов в течение 30 минут в изотоническом растворе с повышенным содержанием ионов Са приводит к появлению или значительному усилению ТОО и увеличению (до 327±24,4 мсек) продолжительности «эффективного интервала».

4. Усиление тетанизированных эффектов общего нервного ствола связано с деятельностью не отдельной группы нервных волокон, обладающих специфическими свойствами, а является результатом изменения функциональных свойств всех или по крайней мере наиболее возбудимых волокон группы «А», приводящее к увеличению степени и продолжительности экзальтационного последействия.

5. Добавление в раствор, в котором содержатся препараты трилона $Б_2$, образующего с Са недиссоциируемое соединение, приводит к устранению эффектов ТОО.

6. Выдерживание препаратов в течение 5—15 минут в изотоническом растворе с повышенным содержанием калия приводит к полному устранению эффектов ТОО.

7. Выдерживание препаратов в течение 30 минут в растворе с повышенным содержанием NaCl (222 мМ) оказывает на выявление эффектов ТОО примерно такое же влияние, как и подсыхание.

ЛИТЕРАТУРА

Аршавский И. А. Тр. физиолог. ин-та ЛГУ, № 14, 72, 1934.

Васильев Л. Л., В. Е. Делов, Р. М. Могендович. В сб.: Исследования в области физико-химической динамики нервного процесса, 21, Л., 1932.

Введенский Н. Е. (1886). Полн. собр. соч., 2, 102, Л., 1951.
Воронцов Д. С., Л. М. Шерешевский. Уч. зап. Казанск. унив., 2—3, 1—2, 68, 1932.
Дамрин А. И. Физиолог. журн. СССР. № 5—6, 325, 1945.
Зефиров Л. Н. Физиолог. журн. СССР, 50, 3, 319, 1967.
Киселев М. А. (Kisseleff M.) Pflüg Areh., 233, 469, 1933.
Каталымов Л. Л. Физиолог. журн. СССР, 56, I, 26, 1970.
Каталымов Л. Л. Бюллетень экспер. биолог. и мед. № 5, 26, 1971.
Латманизова Л. В. Физиолог. журн. СССР, 38, 2, 235, 1952.
Оганисян А. А. Физиолог. журн. СССР, 34, I, 87. 1948.
Рябиновская А. М. Физиолог. журн. СССР. 18, 4, 564, 1935.
Самойлов А. Ф. (Somoiloff A.) Pflüg. Areh., 225, 482, 1930.
Удельнов М. Г. Физиолог. журн. СССР, 22, 1, 9, 1937.
Удельнов М. Г. Там же, 25, 5, 624, 1938.
Ухтомский А. А. Парабиоз и доминанта. Изд. Ком. академии, М., 61, 62. 1927.
Ходоров Б. И. Проблема возбудимости. «Медицина», 1969.
Bönm H. W. и R. W. Straub Pflüq. Areh., 278, 162. 1963.
Gasser H. S. Amer. Iourn. Physiol., 111, 35, 1935.
Lorente de No R. A. study of nerve physiology I+II. Stud. Rockefeller Tnst. nud Res 131, 132, 1947.

СОДЕРЖАНИЕ

I. Ботаника

II. Зоология

УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ

Серия биологическая

том 24, вып. 7

Отв. редактор **Нина Николаевна Благовещенская**
Тех. редактор **Ю. В. Лаврентьева**
Корректор **Н. В. Пенская**
ЗМ00859. Формат 84×108¹/₃₂. Бумага газетная.
Сдано в набор 13|X 1972 г. Подписано к печати 2/VII 1973 г.
Условн. п, л, 10,5. Уч. изд. л. 9,6. Тираж 1000 экз. Зак. 6295.
Цена 85 коп.

Ульяновский государственный педагогический институт им. И. Н. Ульянова

432700. Пл. 100-летия со дня рождения В. И. Ленина, 2.

Облтипография Ульяновского уприздата
432600 Ульяновск, ул. Ленина, 114.

Ульяновский педагогический институт

ИМЕЕТ В ПРОДАЖЕ КНИГИ:

1. В. В. Благовещенский, Е. В. Орлова. **Сбор и гербаризация растений.** Ульяновск, 1972. С. 44. Цена 40 коп.

2. **Ученые записки, т. 21. в. 6. Серия биологическая.** Ульяновск, 1971. С. 180. Цена 75 коп.

Содержание:

I. Ботаника

В. В. Благовещенский. Роль хозяйственной деятельности человека в изменении сосновых лесов на Приволжской возвышенности.

В. В. Благовещенский. О подразделении сосновых лесов на Приволжской возвышенности.

В. С. Шустов. К истории установления восточной границы ясеня обыкновенного.

В. С. Шустов. Дальность распространения плодов-крылаток ясеня обыкновенного.

М. М. Агафонов. Некоторые особенности строения биоценозов песчаных степей Ульяновской области.

Н. С. Раков. Новые и редкие флористические находки на территории Ульяновского и отчасти Куйбышевского Заволжья.

К. С. Кальянов. Изменения фитоклимата поля.

II. Энтомология

Н. Н. Благовещенская. Роющие осы Sphecidae и их значение для лесного хозяйства.

Н. Н. Благовещенская. Об использовании в сельском хозяйстве колониально-гнездящихся пчелиных (Hymenoptera, Apoidea).

III. Методика

Л. А. Бабич. К вопросу о профессиональных интересах учащихся.

Н. Н. Благовещенская. Одиночные пчелы как объект школьного изучения.

Л. А. Грюкова. Литмонтаж «Птицы — это лирик[и] Земли».

Л. П. Никитина. Как самим собирать и создават[ь] занимательный материал по анатомии и физиологии человека.

Н. П. Синягина. Обзор научной и научно-популярно[й] литературы по курсу анатомии и физиологии человека (раз[-] дел «Нервная система»).

3. Л. Л. Каталымов. **Физиология возбуждения.** Ульяновс[к], 1972. С. 80. Цена 50 коп.

4. Д. М. Тверитинов. **Вопросы методики обучения химии [в] средней школе.** Ульяновск, 1972. С. 143. Цена 60 коп.

Заказы направлять по адресу: 432700 г. Ульяновск, пл. 100-л[е]тия со дня рождения В. И. Ленина, 2, педагогический институ[т], научная часть.

85 коп.